



Vihreän siirtymän mahdollisuudet 17.3.2025

Avaus 10.00-10.05

JARI MUTANEN , Ylijohtaja Etelä.-Savon ELY

Vihreän siirtymän globaalit trendit 10.05-10.35

PETER LUND, Professori, Aalto yliopisto

**Katsaus vihreän siirtymän investointien näkymiin
Suomessa ja Savossa, 10.45-11.15
Tauko 20 min**

JANNE PELJO, Johtava asiantuntija, Elinkeinoelämän keskusliitto

**Sosiaalinen hyväksyttävyys vihreän siirtymän haasteena
11.45- 12.15**

LASSE PELTONEN, Professori, Itä-Suomen yliopisto

**Vihreän siirtymän aluetaloudelliset mahdollisuudet
12.25-12.45**

SANTTU KARHINEN, Erikoistutkija, Suomen Ympäristökeskus

PÄÄTÖSSANAT 12.55-13.00

Vihreän siirtymän globaalit trendit – haasteita ja mahdollisuuksia

Peter Lund
Aalto-yliopisto
Espoo-Otaniemi

peter.lund@aalto.fi

Vihreän siirtymän mahdollisuudet –seminaari, Mikkeli

17.3.2025

17.03.2025 Peter Lund

Kestävä kehitys vaikuttaa ilmastoon ja päinvastoin !



Energiasiirtymä johtaa valtavaan yhteiskunnalliseen muutokseen - tarvitaan oikeudenmukainen siirtymä!



By SAPEA =
Science Advice for Policy by European Academies

www.sapea.info/energy

Maailman CO₂-päästöt kasvavat – edessä >80+% pudotus

+0,8% vuonna 2024

Päästöosuuksia:

Aasia n60%

Kiina 30%

USA 15%

EU <7%

Intia 7%

Venäjä 5%

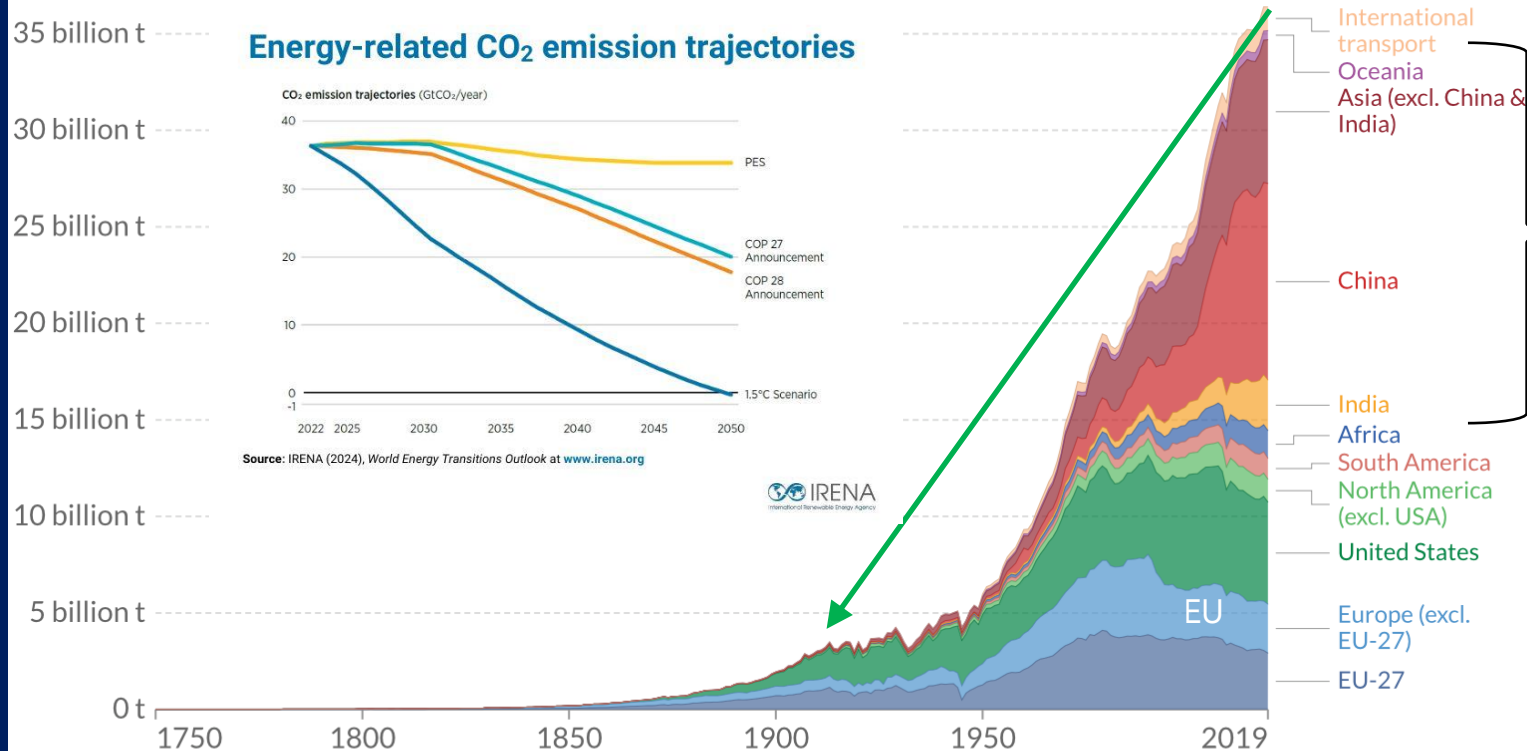
Japani 4%

Suomi n. 0,1%

Energia n. 70% päästöistä,
fossiiliset polttoaineet n.
80% energiasta

Annual total CO₂ emissions, by world region

[+ Add region](#) ☐ Relative



Avain-
asemassa:

1) Aasia

2) Yritykset

(30 yritystä 80%
päästöistä)

Source: Our World in Data based on the Global Carbon Project

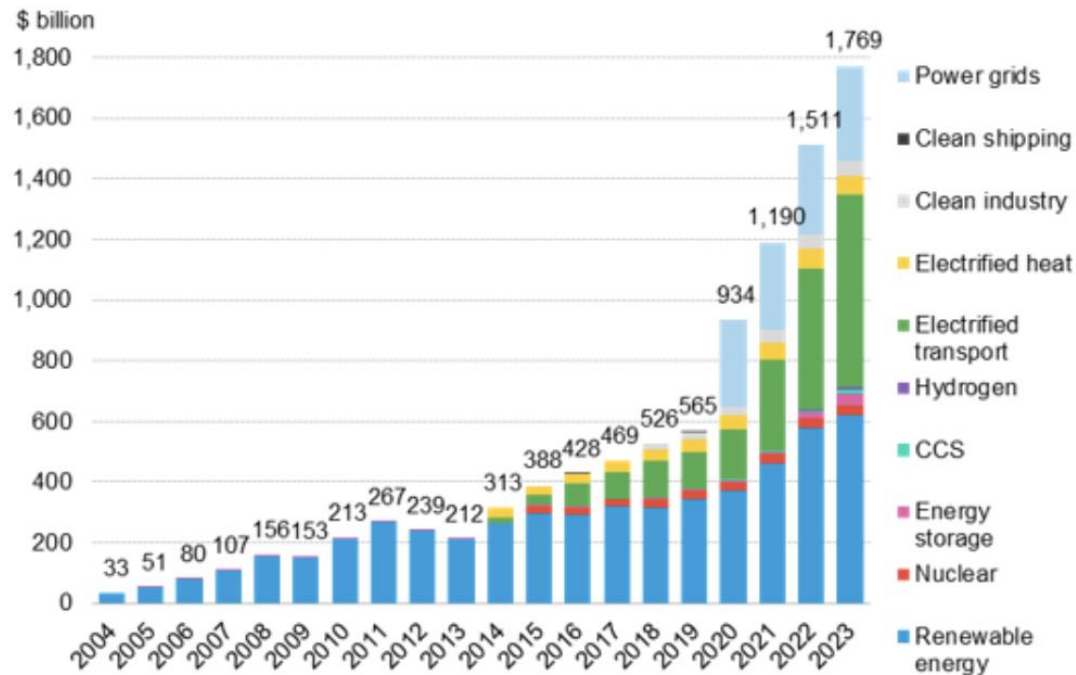
Note: This measures CO₂ emissions from fossil fuels and cement production only – land use change is not included. 'Statistical differences' (included in the GCP dataset) are not included here.

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Energia-investoinnit siirtymässä puhtaaseen energiaan

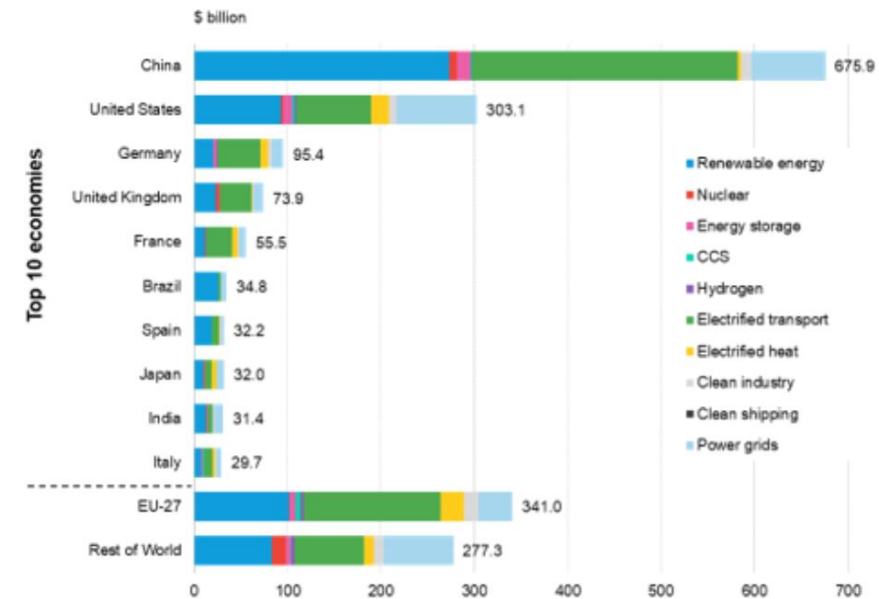
- 60% energiainvestoinneista (2023) meni puhtaaseen energiaan; 2024 (arv.), \$2000 mrd tai 2/3 kaikesta
- **Sähkö** on keskeisessä asemassa
- Kiina 1/3 kaikesta, n 70-80% tuotantoketjuista

Global energy transition investment by sector



Source: BloombergNEF. Note: start-years differ by sector, but all sectors are present from 2020 onwards; see Methodology in the report for more detail. Most notably, nuclear figures start in 2015 and power grids in 2020. CCS refers to carbon capture and storage.

Top 10 economies for 2023 energy transition investment, plus the EU-27 and rest of the world

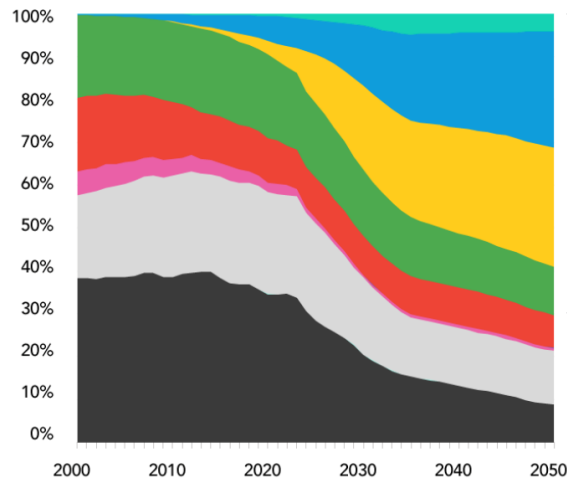


Source: BloombergNEF. Note: EU-27 bar also includes the EU member states shown. Rest of World is global investment excluding the EU and individual economies in the chart. A small amount of estimated spend for EU countries may be included in Rest of World. CCS refers to carbon capture and storage.

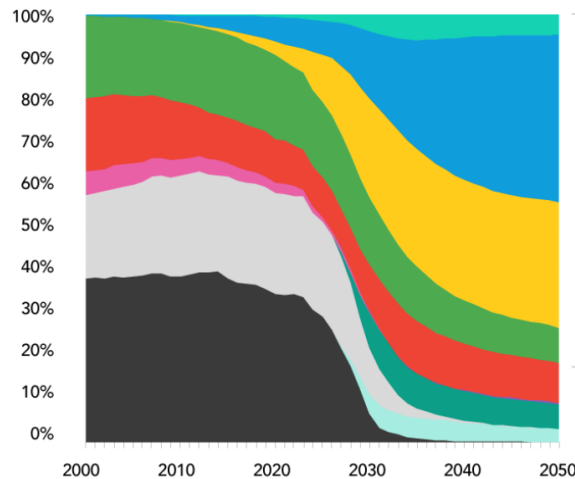
Vihreän energiasiiirtymän kiihdyttäminen edellytys päästötavoitteiden saavuttamiseksi

Electricity generation by technology/fuel

Economic Transition Scenario



Net Zero Scenario



Source: BloombergNEF. Note: Includes electricity generation for hydrogen production under the Net Zero scenario. 'Other renewables' includes all other non-combustible renewable energy, including hydro, bioenergy, geothermal and solar thermal. CCS is carbon capture and storage.

Source: Bloomberg New Energy Outlook 2024, May 2024

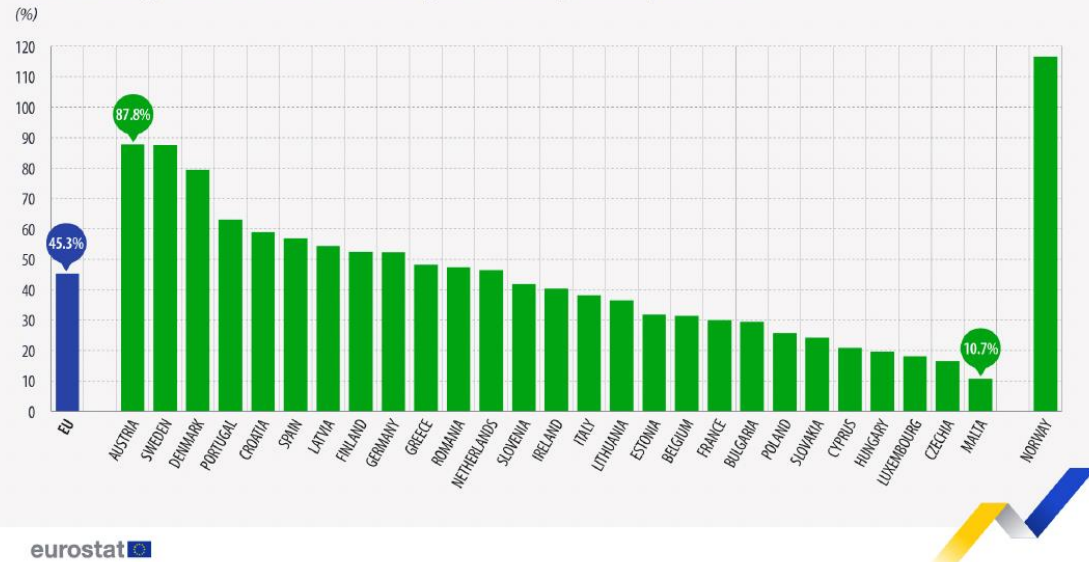
Economic Transition Scenario (ETS) relies only on historical efficiency trends and economically competitive, commercially at-scale clean energy technologies. Global emissions fall by 27% from current levels by 2050 (2.6 °C)

Net Zero Scenario (NZS) follows the Paris Climate agreement goals requiring massive used and scaling-up of several technology pathways

- Maailman sähkö (2023): fossiliset 60%/puhdas 40% (RE 30%)
- Uusiutuvat dominoivat 2050
- Valtavat investoinnit edessä
 - o **ETS** \$181T 2050, **NZE** \$215T; 70% kysyntäpuolen teknologioihin
- Energiajärjestelmien hallintaan kiinnitettävä enemmän huomiota (joustavuus & integrointi)

Saksan energiasiirtymä

Share of energy from renewable sources in gross electricity consumption, 2023



- Uusiutuvan sähkön osuus loppukäytöstä Suomessa ja Saksassa noin 50%
- Saksan RE tavoite on 80% v 2050; samalla energiankäyttö tehostuu
- Sähkön osuus 2x v:een 2050
- Omavaraisuus nousee huomattavasti

Final energy demand by carrier

Units: EJ/yr

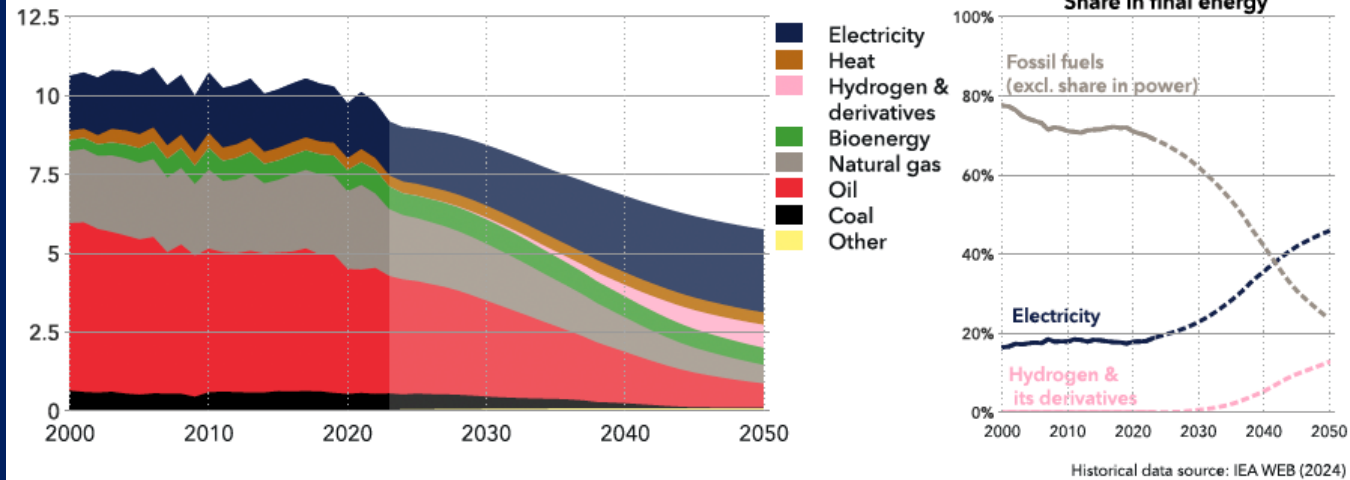
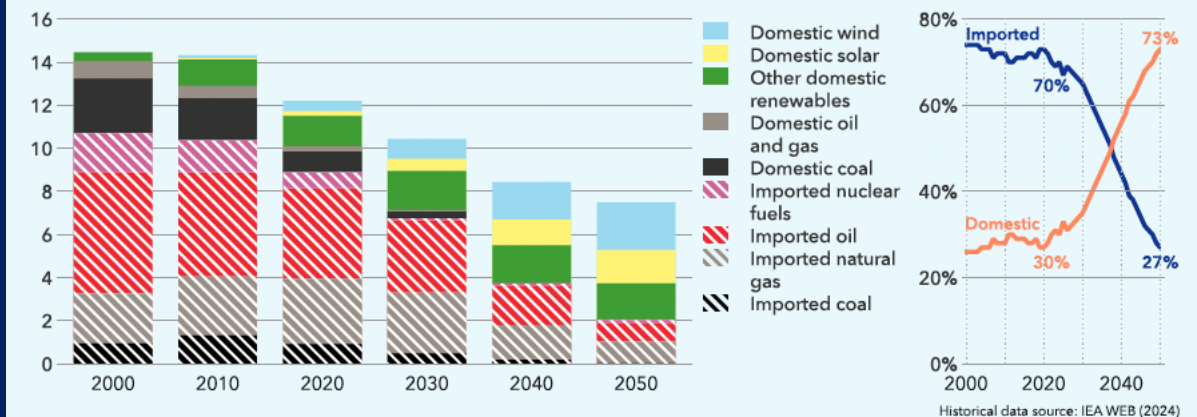


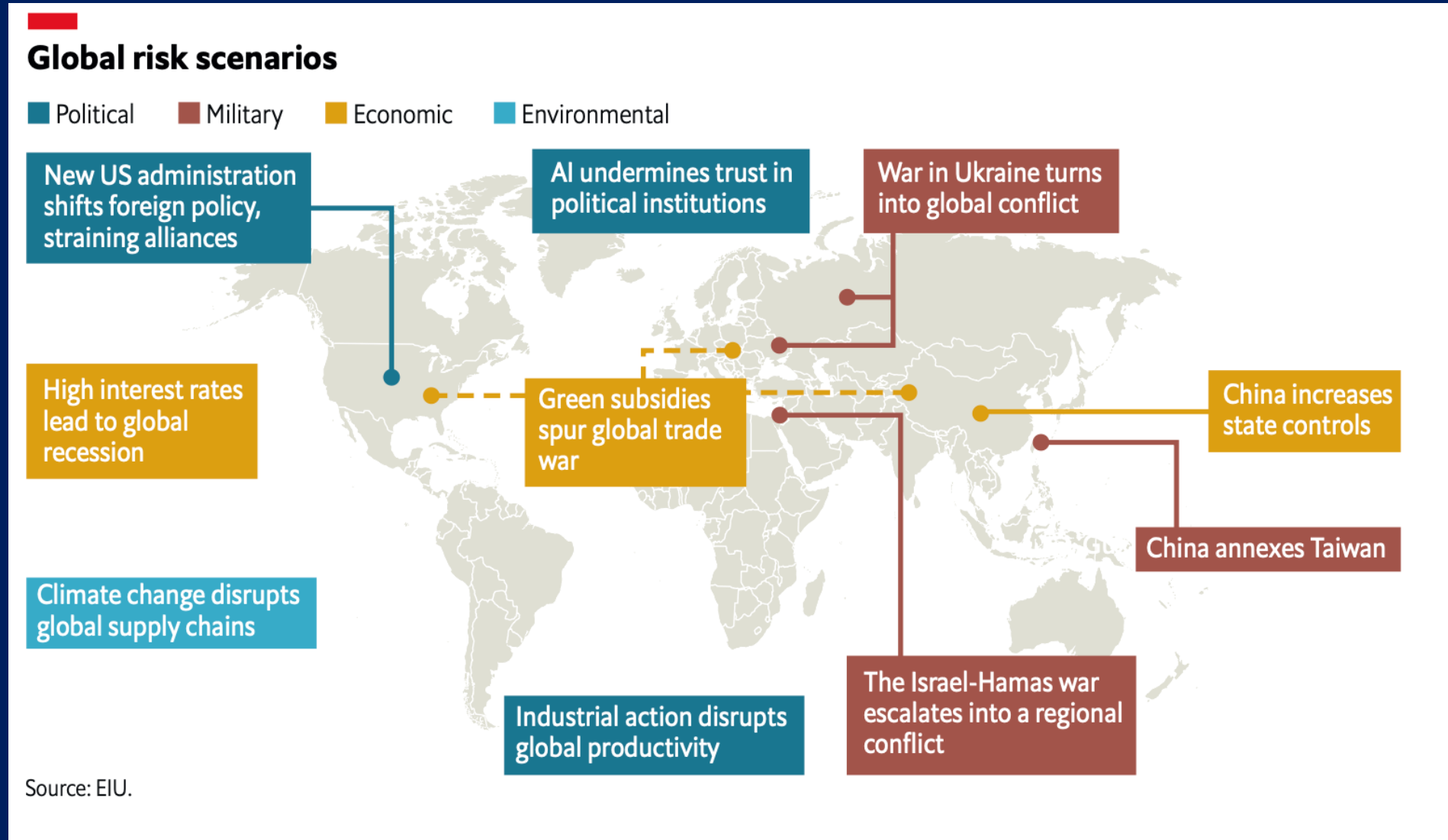
FIGURE 2

Primary energy supply by source and origin

Units: EJ/yr



Geopoliittiset riskit vaikuttavat siirtymään



Viite: EIU 2024

17.03.2025 Peter Lund

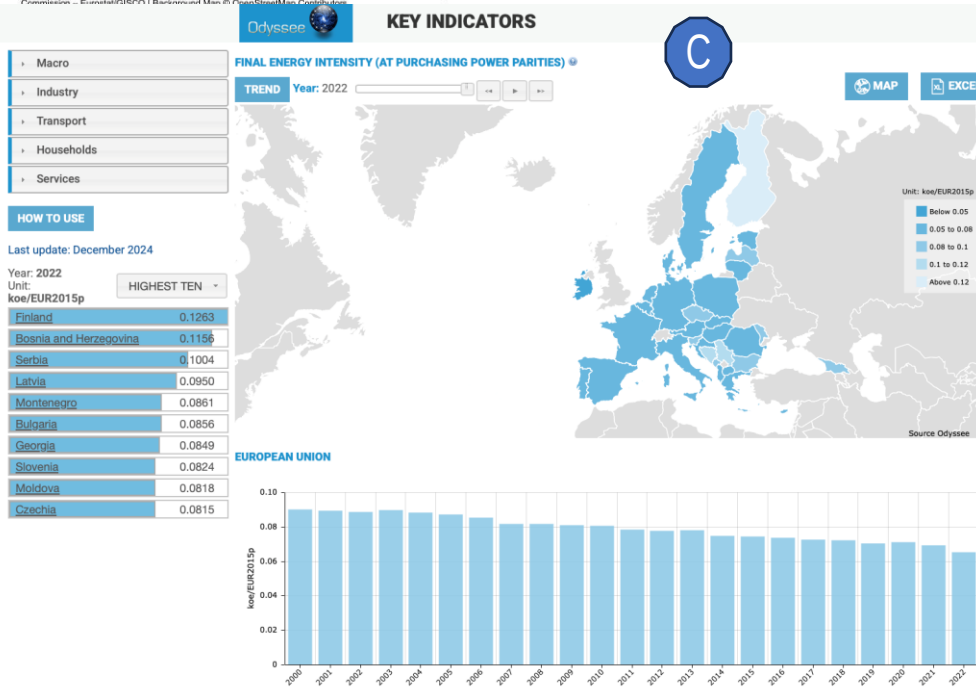
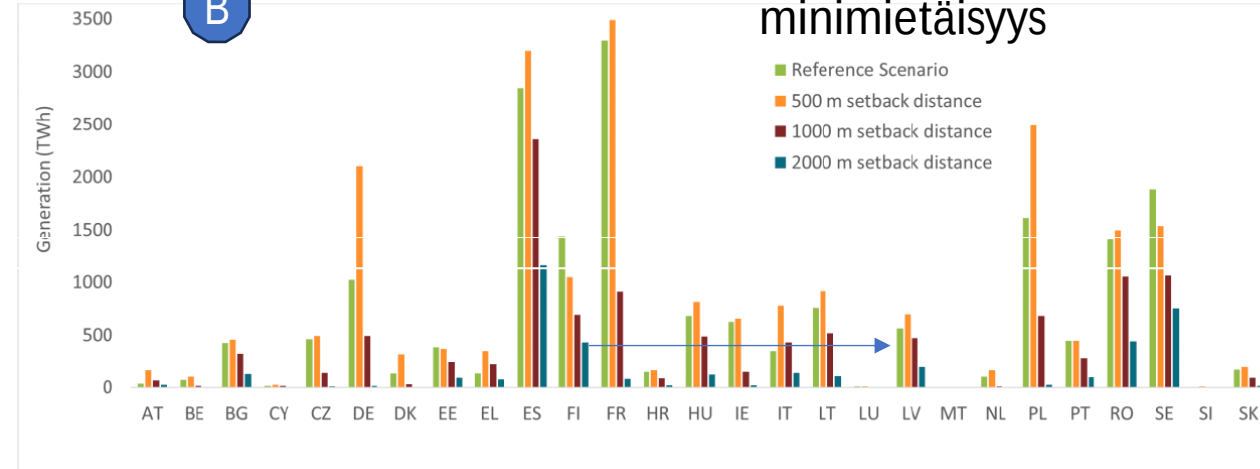
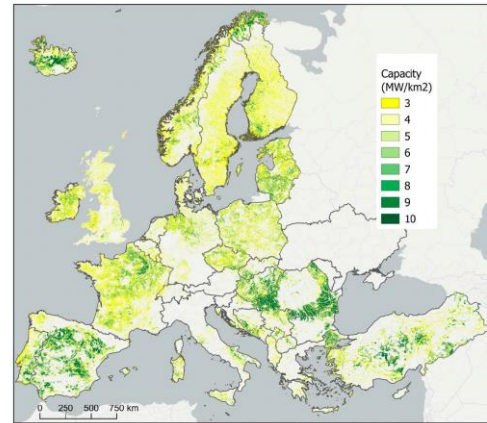
Paikallisia riskitekijöitä (esim. Suomessa)

- (A,B) Poliittiset epävarmuudet politiikassa ja säädöksissä, esim. tuulivoiman min. etäisyys
- (C) Suomessa lähtökohtaisesti korkea energiantensiteetti
- (D) Vihreät teolliset investoinnit voivat lisätä resurssi-intensiteettiä elleivät kytkeydy vahvemmin korkean jalostusasteen tuotteisiin ja palveluihin

Viite: Taloussanommat, Odyssee, JRC, 2025

Sensitivity: Internal

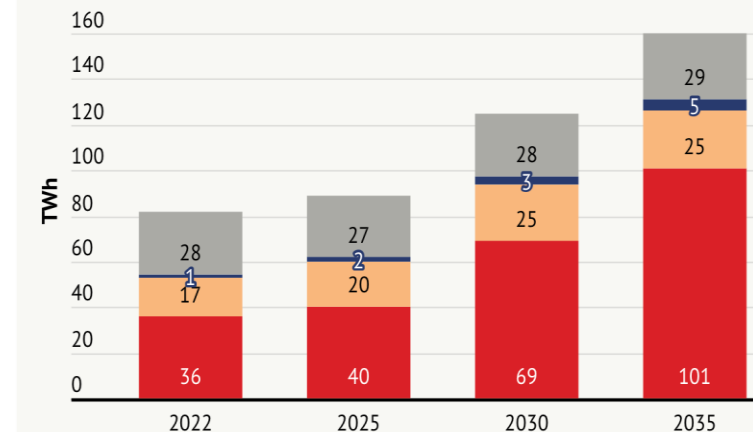
Figure 14. Onshore wind capacity potential for current setback regulations (reference scenario)



Sähkön kulutuksen kehitys 2022–2035

Fingridin ennuste, syyskuu 2024

Teollisuus ja datakeskukset Rakennusten lämmitys Liikenne
Muu kulutus ja häviöt



Lähde: Fingrid

Energiajärjestelmiin tarvitaan enemmän joustavuutta

Säästä riippuvat energiamuodot ja uudet perusvoimalat tarvitsevat lisää joustoa uudessa energiajärjestelmässä



keskitetty polttoaine-pohjainen
tuotanto



Sääriippuvainen hajautettu
uusiutuvan energian
tuotanto

Polttoaine

energia varasto säätö

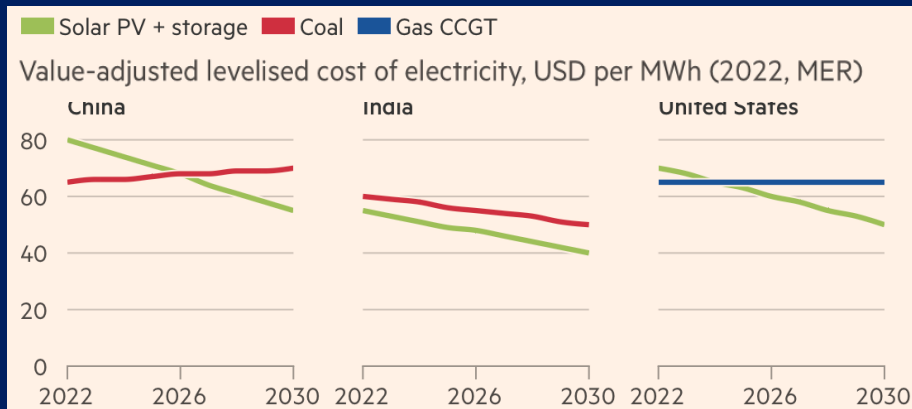
Sää

energia vaihteleva heikosti säädettävä

Joustavuusvaje

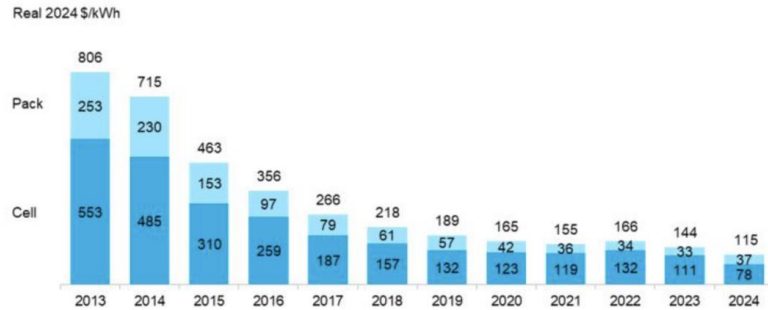
Joustava tuotanto
Joustava kulutus
Energian varastointi

Esim.
akkuvarasto



Akkuteknologia

Figure 1: Volume-weighted average lithium-ion battery pack and cell price split, 2013-2024

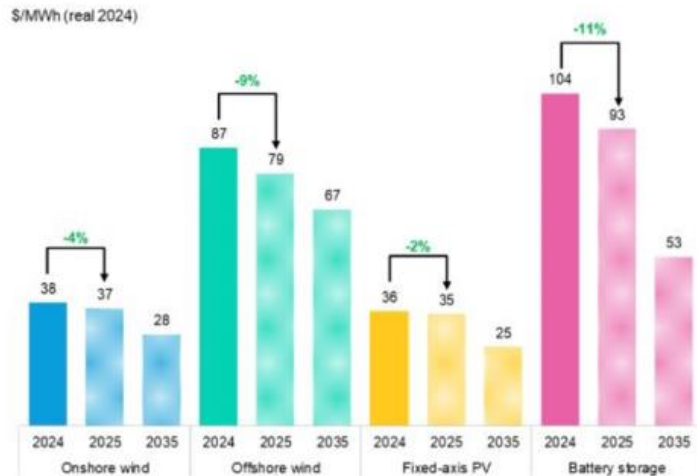


Source: BloombergNEF. Note: Historical prices have been updated to reflect real 2024 dollars. Weighted average survey value includes 343 data points from passenger cars, buses, commercial vehicles and stationary storage.

Image: BNEF

- Energian varastointi keskeistä sekä sähköntuotannolle että liikenteen sähköistymiselle
- Mahdollistaa enemmän tuuli- ja aurinkosähköä
- Vahvistaa verkkoa, ratkaisee pullonkauloja
- Akkujen hinta pudonnut 40% v:sta 2021, ja putoaa edelleen
- Uusia akkukemioita tulossa
- Akkumateriaalit monipuolistuvat (mm. grafiitti)

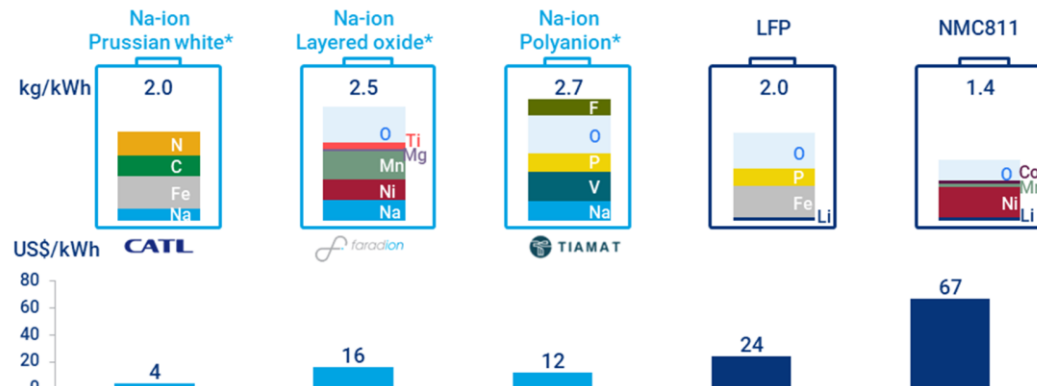
Figure 1: Global benchmark levelized cost of electricity, 2024, 2025 and 2035



Source: BloombergNEF. Note: Global benchmarks are capacity-weighted averages using BNEF capacity forecasts. LCOEs reported without subsidies or tax credits. Offshore wind includes transmission costs. Battery storage reflects four-hour systems.

Sodium-ion (Na-ion) battery chemistries contain lower-value materials than lithium-ion (Li-ion) ones

Metal intensity and 2022 cost of Na-ion and Li-ion cathodes

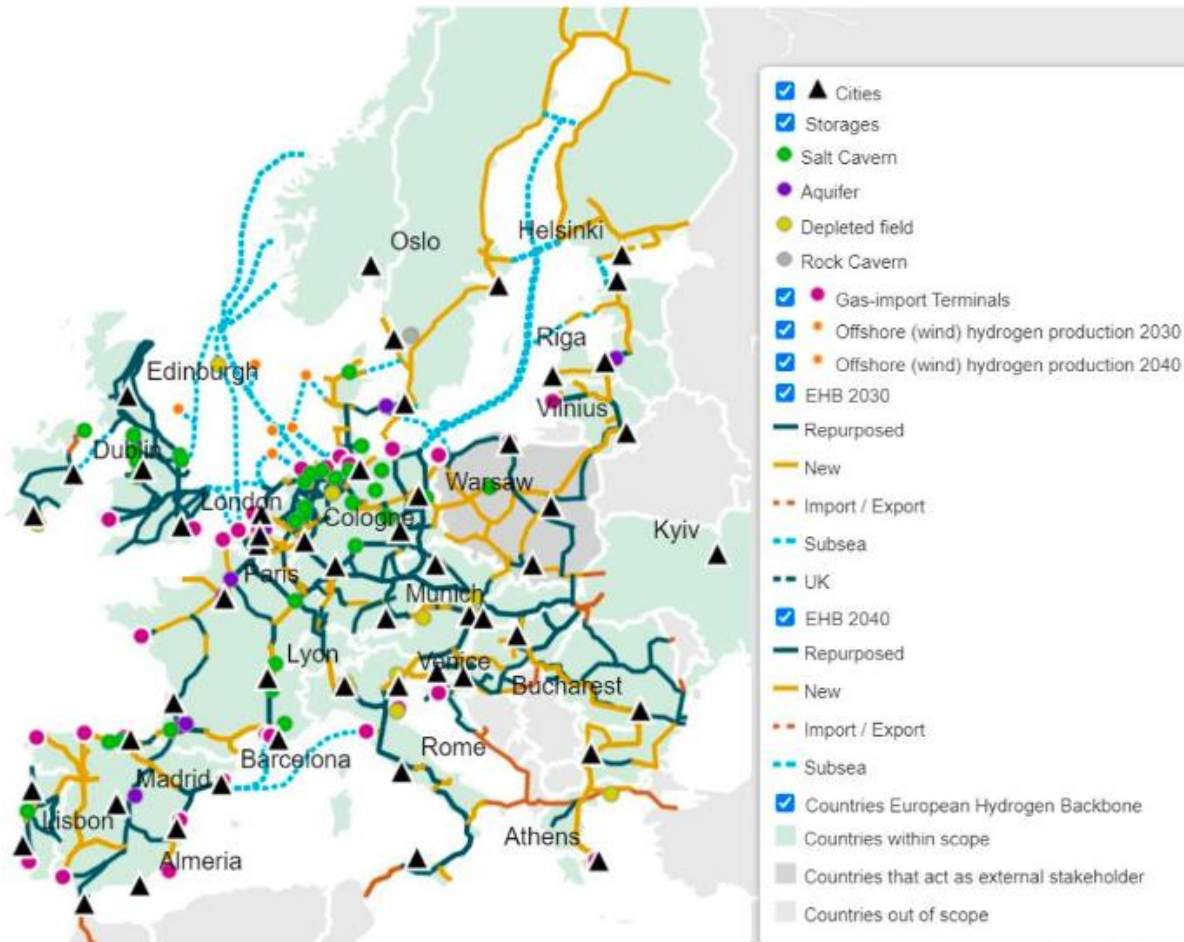


*Prussian white = $\text{Na}_2\text{Fe}(\text{Fe}(\text{CN})_6)_x$, Layered oxide = $\text{Na}_{0.833}\text{Ni}_{0.317}\text{Mn}_{0.467}\text{Mg}_{0.1}\text{Ti}_{0.117}\text{O}_2$, Polyanion = $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$

Source: Wood Mackenzie

Suuremman mittakaavan vety

Elektrolyysi:
vettä + (halpaa) sähköä
→ vetyä + happea



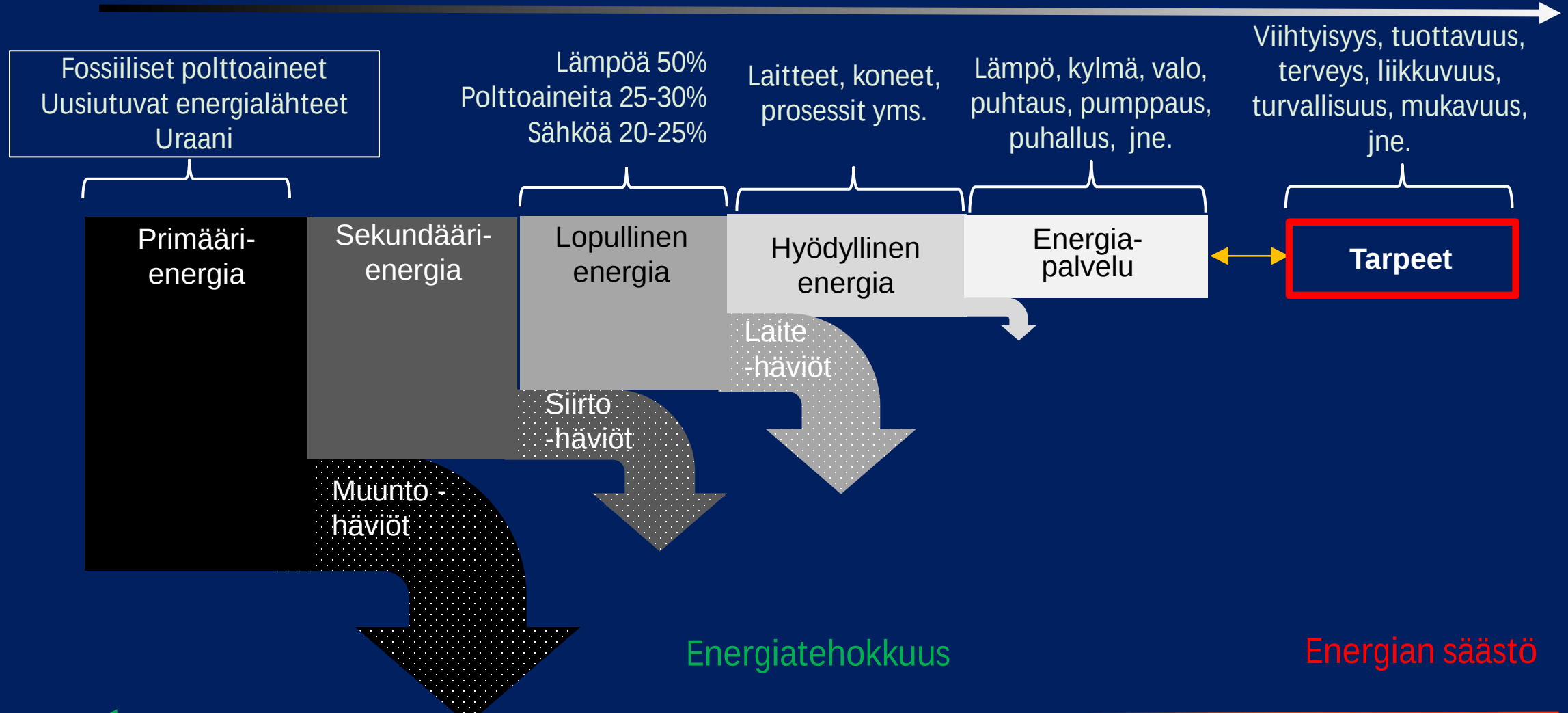
Source: Adapted from the European Hydrogen Backbone (2023)

- Koko tuotantoketju rakennettava
- Vedyn varastointi etenee
- Vetyputkistoja rakennetaan jo (D, NL)
- Synteettiset polttoaineet näköpiirissä
- Vihreän vedyn hinta ? 2030-luvulla?

Source: Hydrogen pipelines vs. HVDC lines: Should we transfer green molecules or electrons? Oxford Institute for Energy Studies, OIES Paper: ET27, Nov 2023

Energian muunntamisessa käyttökelpoiseen muotoon syntyy paljon häviöitä !

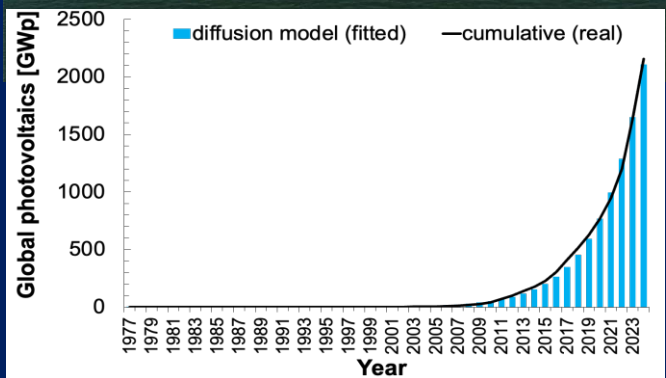
Energian 'jalostaminen' raaka-aineesta palveluiksi





Digitaalinen ja energiasiirtymä sulautuvat (?)

Seuraava digivallankumous = kvanttietokone+ tekoäly + 6 G



- Aurinkosähkön investoidaan enemmän kuin öljyntuotantoon
- Sen kapasiteetti [GW] ylittää kaiken muun kapasiteetin n 2030

- **Suuri taloudellinen merkitys: 500 mrd.\$/v**
- **Suuri sosiaalinen merkitys : >7 milj. työpaikkaa**

• Kasvavia poliittisia ja sosiaalisia haasteita

- ✓ Säännöstely
- ✓ Maankäytön rajoitukset
- ✓ Pitkät lupaprosessit
- ✓ Sähköverkon riittävyys
- ✓ Kriittiset materiaalit
- ✓ Kauppasodat+

Ratkaisumalleja materiaaleihin:

- Parempi energiahyötysuhde ja -tiheys
- Prosessi- ja materiaalitehokkuus
- Teknologiaavainn
- Vaihtoehtoiset materiaalit
- Uudet materiaalit
- Meta materiaalit
- Kierrätys
- Kiertotalous

Mitä nopea kasvu merkitsee? Case aurinkoenergia

Mittakaavan kasvattaminen tuo mukanaan myönteisiä vaikutuksia, mutta myös haasteita

Vihreän siirtymän mahdollisuudet ja vaihtoehdot paikallistasolla

- Hyvin monia kasvualueita vihreässä siirtymässä
- Hyvin erilaisia mittakaavoja
- Haasteista syntyy mahdollisuuksia uusille ratkaisuille
- Uusia sovellusalueita & yhdistelmiä syntyy jatkuvasti
- Mihin rooliin tuotantoketjussa? kehittäjä →soveltaja→käyttäjä ym
- Tuottavuus esille: investoinnit (pääoma), osaajat, osaaminen
- Paikalliset edellytykset lähtökohtana
 - o Erilaistuminen & erikoistuminen
 - o Oma osaaminen, resurssit, teollinen perusta yms.
 - o Leikkaavat osaamisalueet
 - o Vipuvaikutus yhteistyöstä (kans & kv.)
 - o Alustatalous
 - o AI
 - o Yms.

Germany well-positioned in several growth markets

FIGURE 4 | Growth markets according to global market attractiveness and German competitiveness

The chart shows that Germany is well-positioned in several growth markets, particularly in the high-attractiveness, high-competitiveness quadrant. The largest bubble is for Cloud computing (3.9), followed by Semiconductors (0.8), Cybersecurity (0.9), and AI (0.7). Other significant bubbles include Robotics (0.6), Building automation (0.6), and E-cars (0.5). The chart also shows a large bubble for H₂ electrolyzers (0.5) and H₂ transport & storage (0.5). The chart is divided into four quadrants by the axes, and a diagonal line represents the expected global market size in € trn in 2030.

Global market attractiveness

High

Low

Expected global market size in € trn in 2030

Today's competitiveness of Germany

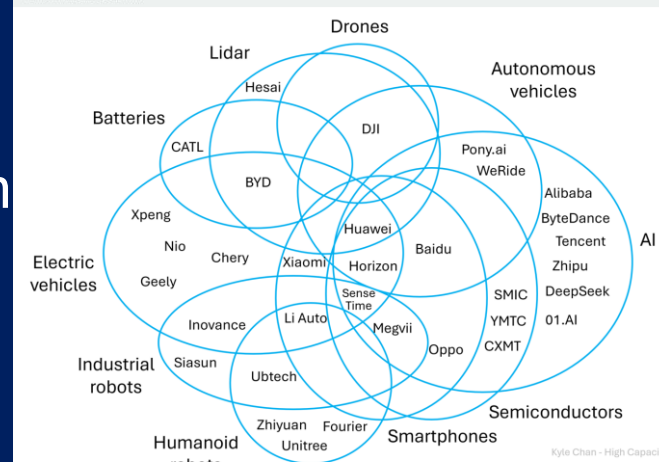
Low

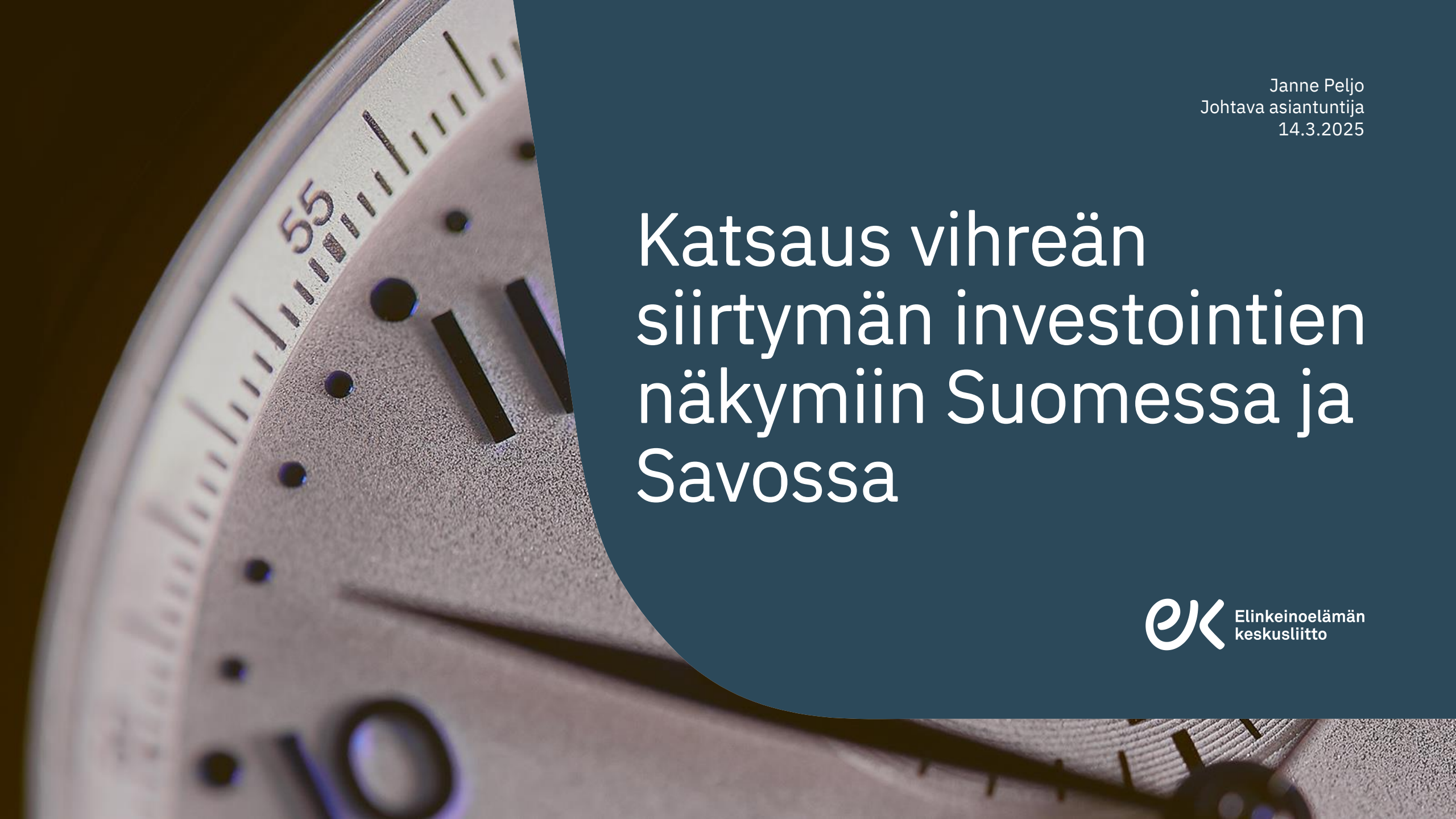
High

Legend:

- CO₂ economy
- Green molecules
- Energy transition
- Industrial decarbonization
- Green buildings
- Sustainable food and agriculture
- Healthcare
- Circular economy & recycling
- Clean environment and biodiversity

Source: Analysis BCG and IWW





Janne Peljo
Johtava asiantuntija
14.3.2025

Katsaus vihreän siirtymän investointien näkymiin Suomessa ja Savossa

 Elinkeinoelämän
keskusliitto

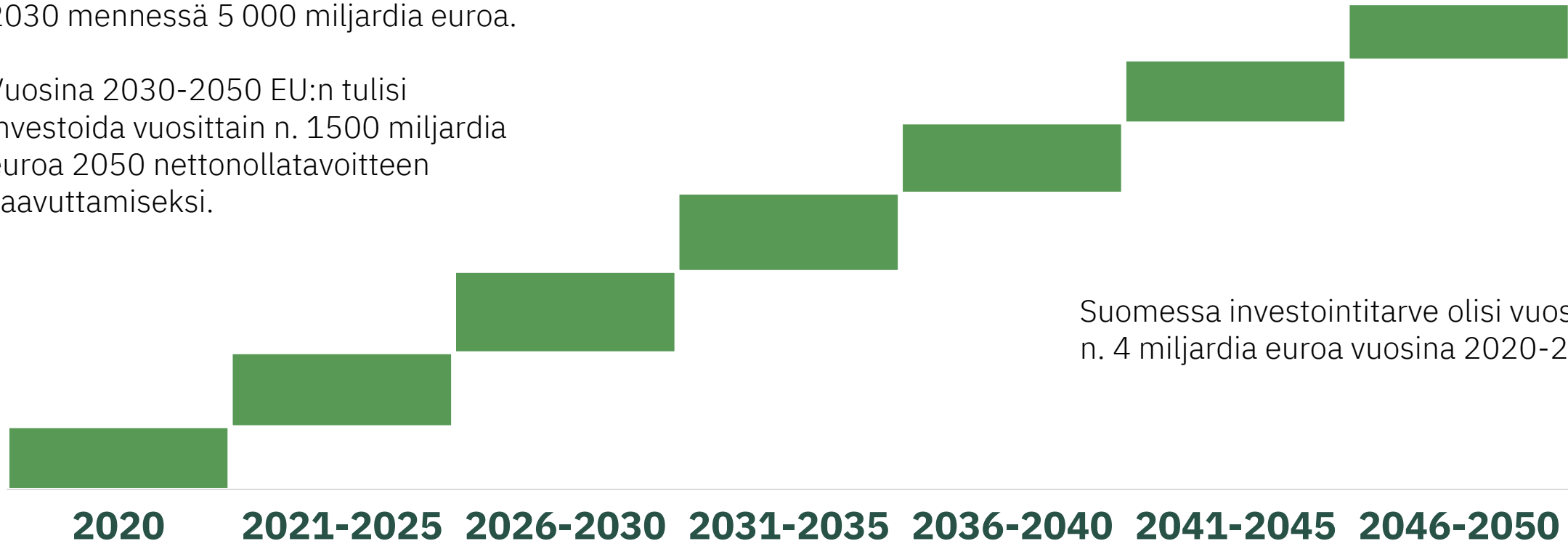
Ilmastonmuutoksen hillintä ja energiamurros avaavat valtavat markkinat – kyse on nopeudesta

\$275 000 000 000 000

Euroopassa siirtymään investoidaan
2030 mennessä 5 000 miljardia euroa.

Vuosina 2030-2050 EU:n tulisi
investoida vuosittain n. 1500 miljardia
euroa 2050 nettonollatavoitteen
saavuttamiseksi.

Suomessa investointitarve olisi vuosittain
n. 4 miljardia euroa vuosina 2020-2050.



Suomella on useita kilpailuedun lähteitä, jotka tarjoavat edellytykset vastata kasvavaan vihreään kysyntään

Mineraalivarannot

- Kokonaisarvo yli 500€ mrd.¹
- Ainoa valtio Euroopassa, jossa on kaikkia akuissa käytettäviä arvokkaita mineraaleja (erityisesti koboltti)
- Merkittävät varannot perus- ja jalometalleja



Sitoutunut yhteiskunta

- Yritysten sitoutuminen SBTi-aloitteeseen maailman kärkitasoa²
- Ilmastotoja tukeva yhteiskunta, jossa jopa 90% ihmisistä korostaa luonnon merkitystä itselleen³



Edullista uusiutuvaa ja hiilineutraalia sähköä

- 90% sähköntuotannosta hiilineutraalia, josta ~50% uusiutuvaa – kasvava tuulivoimakapasiteetti⁴
- Ydinvoima vakauttaa uusiutuvaa tuotantoa



Prosessitehokkuus

- Pitkät perinteet ja erityisosaaminen teollisuuden prosessien optimoinnissa ja teknologiaviennissä
- Materiaalitehokkuus ja kiertotalouden prosessit vankkana perustana vihreälle tuotannolle



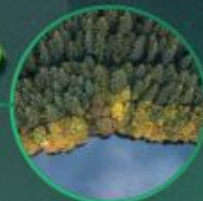
Kunnianhimoinen hallitusohjelma

- Hiilineutraali Suomi 2035 – maailman ensimmäinen lakiin kirjattu hiilineutraaliustavoite



Metsät

- Yli 75% maa-alasta metsiä⁵, joiden kokonaisarvo €240-510 mrd.⁶
- Yritysten ja hallituksen vahva sitoutuminen luonnon monimuotoisuuteen (Kansallinen metsästrategia 2035)
- Voidaan hyödyntää hiilensidonnassa, rakentamisessa, erilaisissa biotuotteissa ja biogeenisen CO₂:n tuottamisessa



Vesi

- Maailman vesirikkain valtio⁷
- Nykyinen yli €5 mrd. vesisektori, jolla johtavaa vesiosaamista (esim. jäteveden hyödyntäminen, hydrogeologia, vesi-infrastruktuuri)⁸



Vihreä brändi

- Kansainvälisesti #2 cleantech-osaajamaa, osa vihreän talouden eturintamaa⁹
- Puhtaus, vihreys ja terveys osa pohjoismaista brändiä, mikä tukee vihreää vientiä



Koulutettu, osaava ja digitalisoitunut yhteiskunta

- Digitaalisesti kyvykkäin työvoima (DESI indeksi)¹⁰
- Maailman johtava testauskenttä uusille teknologioille (esim. IoT-teknologia, Smart Grid-ratkaisut ja 6G-verkko)



Vakaa liiketoimintaympäristö

- Maailman vakain valtio ja liiketoimintaympäristö luovat ennakoitavuutta sijoittajille¹¹
- Vahva innovaatioympäristö (top 10 patenttihakemuksissa per GDP)¹² ja riskipääomaa saatavilla (eniten VC-rahoitusta per BKT maailmassa)¹³

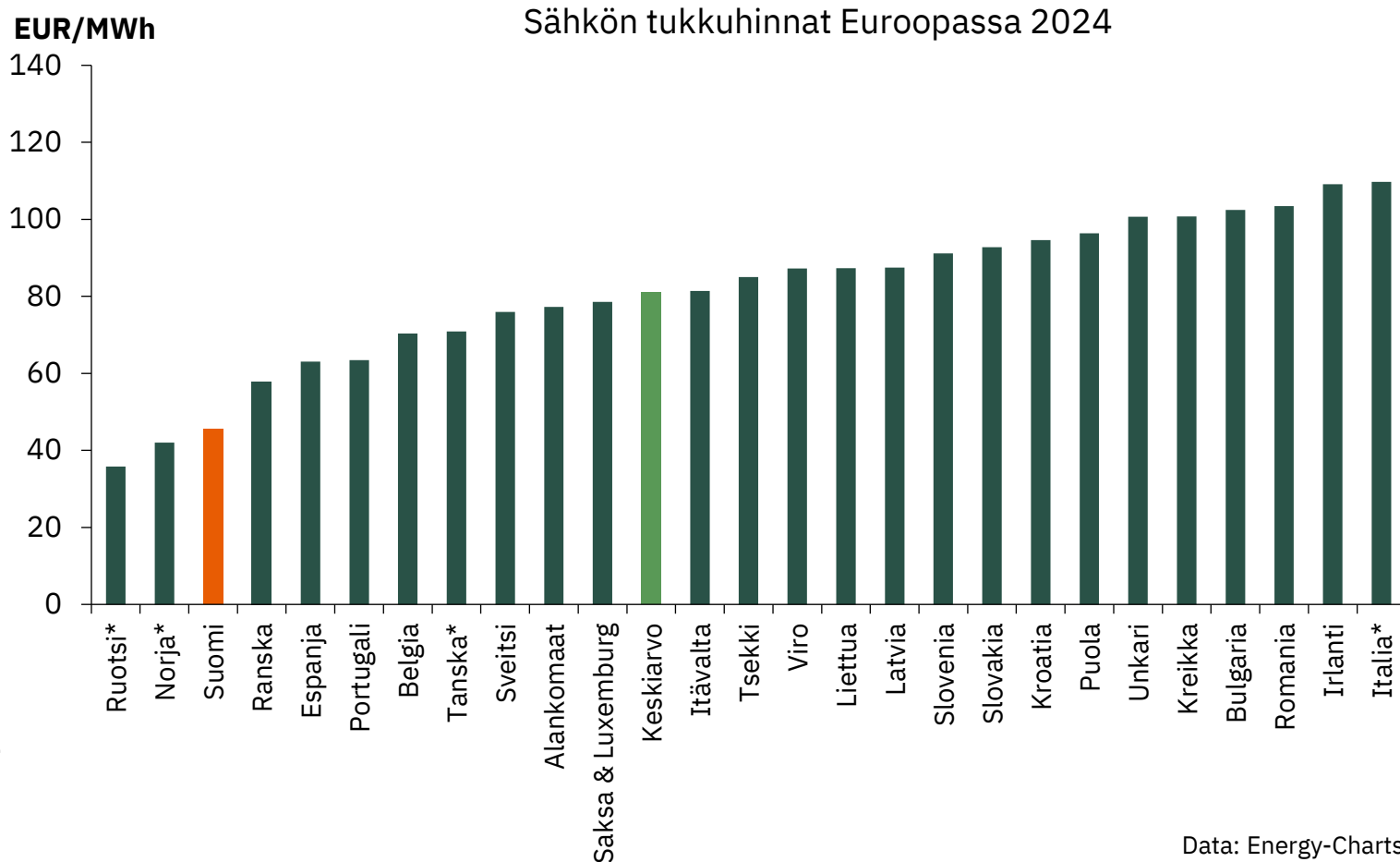


1. Geologian tutkimuskeskuksen arvio; 2. The Science Based Targets initiative:n raportti; 3. Sitran kyselyn mukaan ~90% suomalaisista korosti luonnon tärkeyttä heille; 4. Tilastokeskus; 5. Metsäteollisuuden arvio; 6. BCG:n arvio; 7. Keelen yliopiston arvio; 8. Finland Toolboxin arvio; 9. Global Cleantech Innovation indeksi; 10. EU Digital Economy and Society indeksi; 11. Global Innovation indeksi; 12. World Intellectual Property Indicators; 13. European Venture Capital Statistics

Suomen vahvuus vihreän siirtymän investoinneissa pohjaa puhtaaseen sähköön

- Euroopan **3. halvin sähkö** (2024)
- Fossiilisista irtautuminen jo hyvässä vauhdissa: jo **95% sähköntuotannosta päästötöntä** (2024)
- Hyvät edellytykset lisätä uusiutuvan energian tuotantoa
- Sähkönsiirtoyhteydet kilpailijamaita pienempänä pullonkaulana

→ Erinomainen pohja vetytaloudelle ja muulle sähköä käyttävälle teollisuudelle.

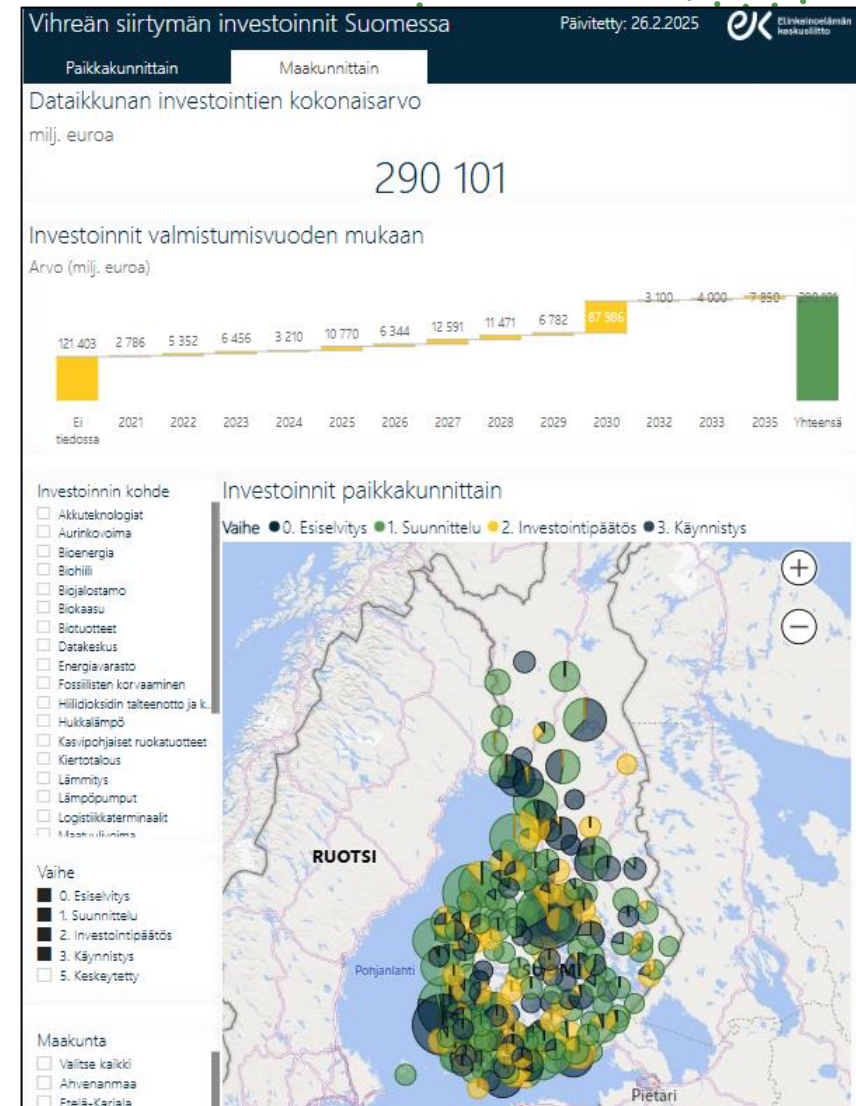


* = Pääkaupungin hinta-alue

Data: Energy-Charts
Lähde: Energiateollisuus, Sähkön hintatilastot 2024

Suomessa vireillä yli 290mrd€ investoinnit

Teema	Summa (M€)
Merituulivoima	98 230M€
Maatuulivoima	94 941M€
Vety	20 267M€
Siirtoverkko	15 797M€
Datakeskus	9 615M€
Akkuteknologiat	7 832M€
Biojalostamo	6 600M€
Metallien valmistus	6 145M€
Aurinkovoima	5 353M€
Lämpöpumput ja hukkalämpö	4 055M€
Energiavarasto	3 457M€
Lämmitys ja fossiilisten korvaaminen	3 493M€
Mineraalisektori	2 721M€
Biotuotteet	2 492M€
Muut	1 574M€
Kiertotalous	1 144M€
Ydinvoima	1 115M€
Hiilidioksidin talteenotto ja käsittely	901M€
Biokaasu	808M€
Logistiikkaterminaalit	445M€

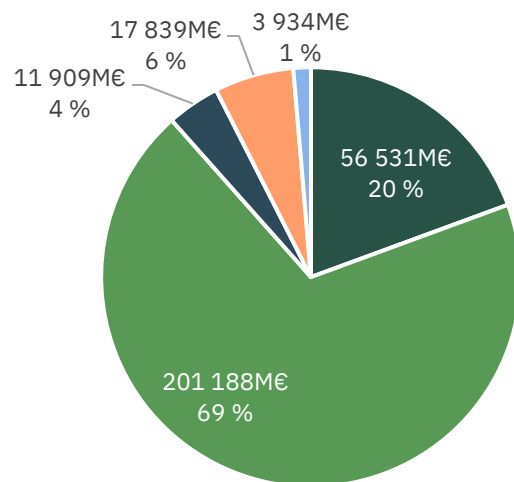


Lähde: EK:n vihreän siirtymän investointien dataikkuna

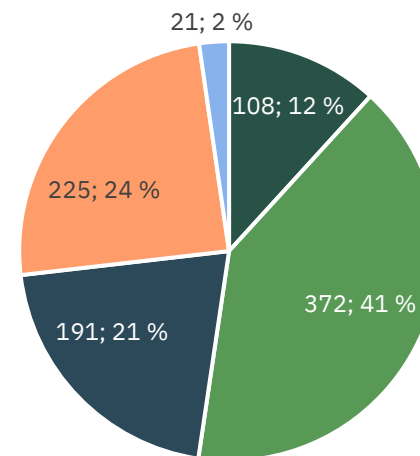
Hankkeita jo lähes 950, käynnistys tai investointipäätös tehty 29,7 mrd€ hankkeista

- Hankekannassa käynnistyneitä hankkeita 17,8 mrd€ (6%), investointipäätöksiä 11,9 mrd€ edestä (4%), keskeytettyjä 3,9 mrd€ (1,4%).
- Suunnittelu- ja selvitysvaiheessa euromääräisesti 88 % hankkeista, lukumääräisesti 53%.
 - Lukumääräisesti käynnistys- tai investointipäätös jo 416 hankkeelle (45% kaikista hankkeista).
- Uusia hankkeita vireille 347 kappaletta vuonna 2024, yhteensä 14,1mrd€ edestä.

Investoinnit vaiheittain (M€)



Investoinnit vaiheittain (kpl)

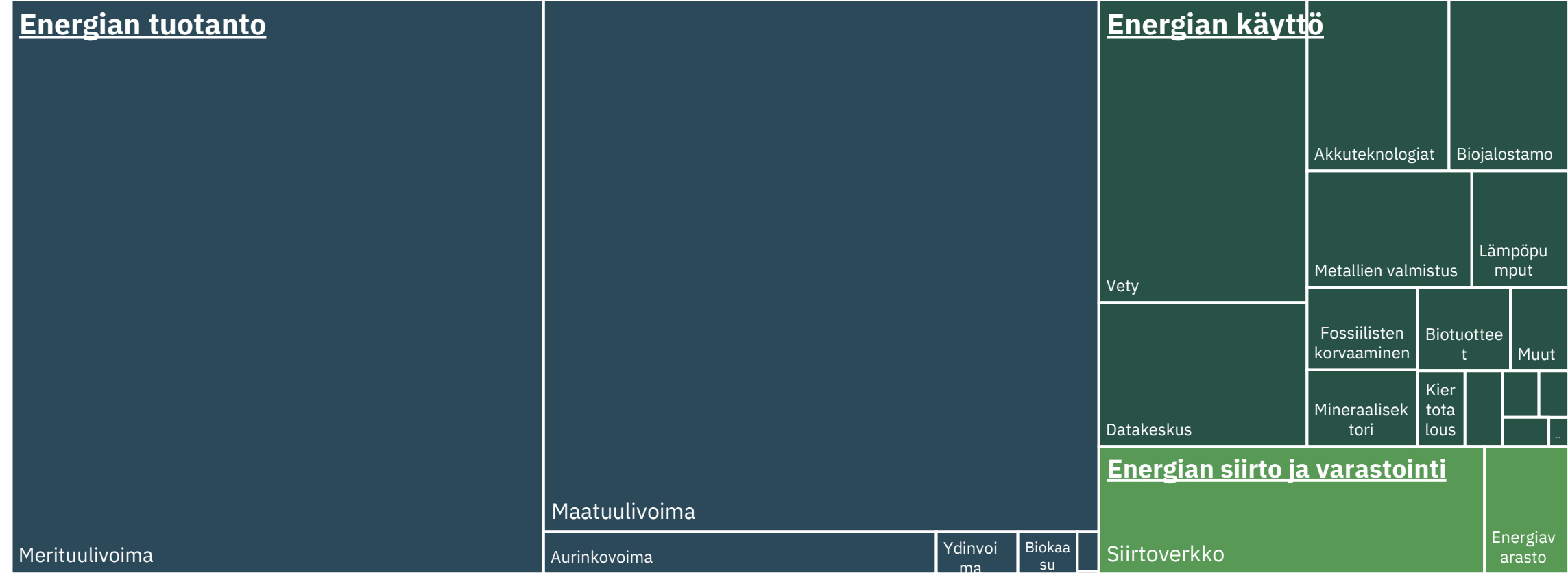


■ 0. Esiselvitys ■ 1. Suunnittelu ■ 2. Investointipäätös ■ 3. Käynnistys ■ 5. Keskeytetty

■ 0. Esiselvitys ■ 1. Suunnittelu ■ 2. Investointipäätös ■ 3. Käynnistys ■ 5. Keskeytetty

Investoinneista 70 % liittyy energian tuotantoon, 23 % käyttöön ja 7 % siirtoon ja varastointiin

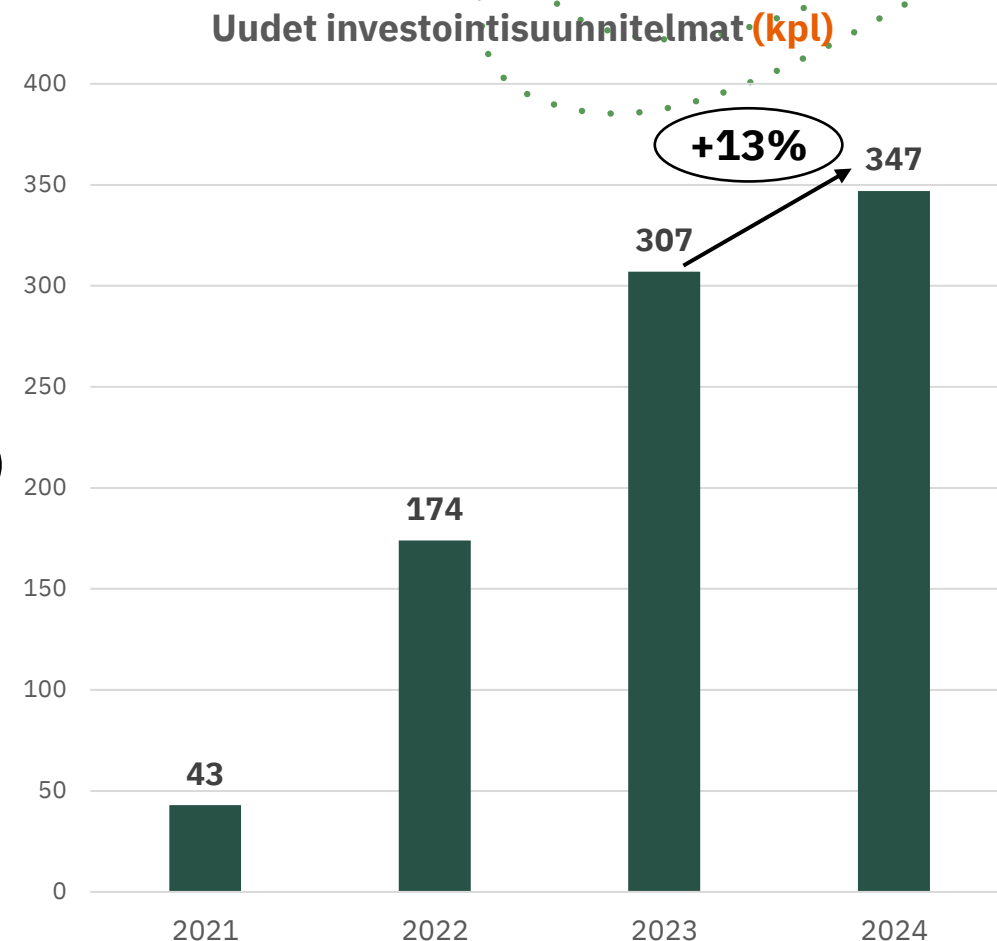
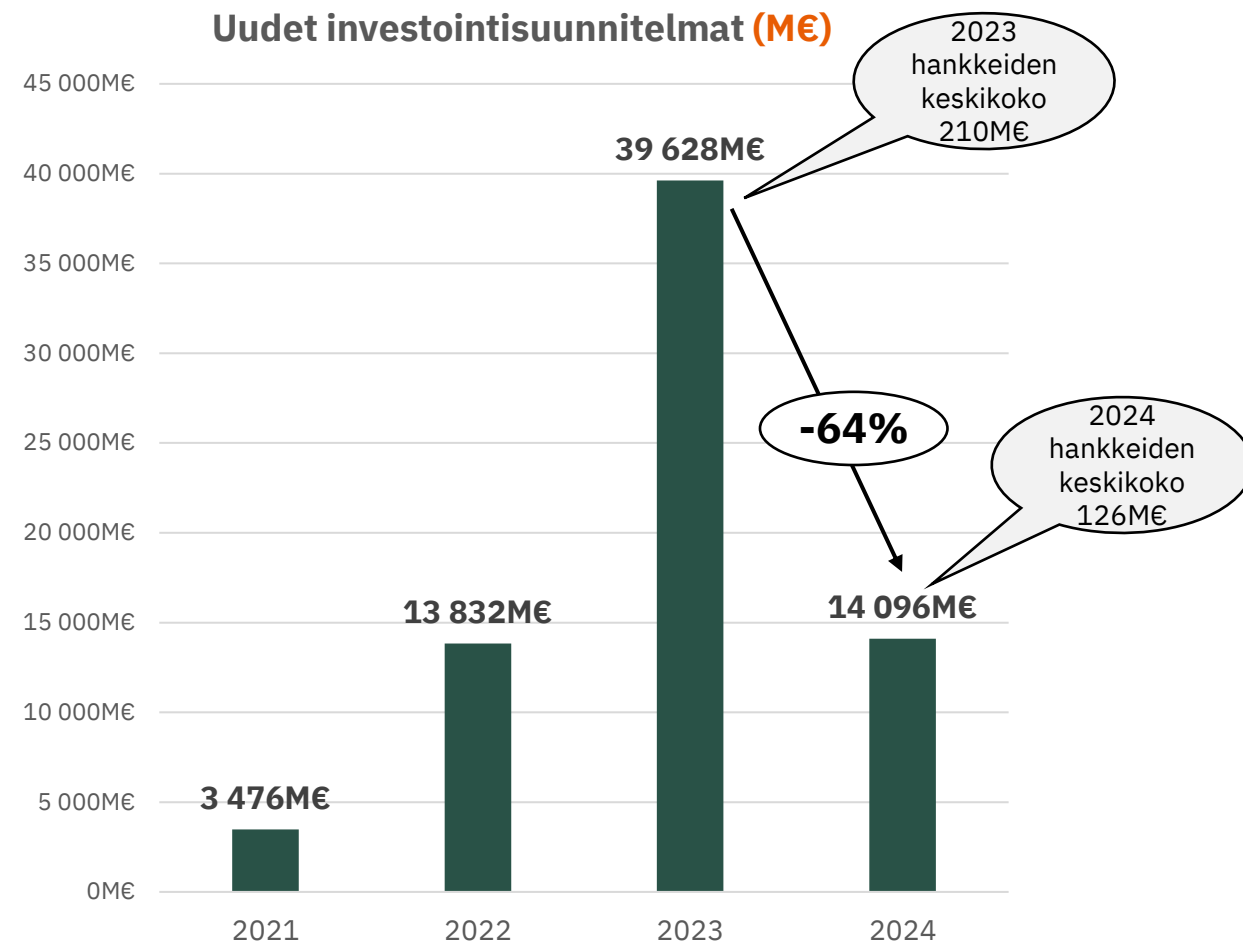
■ Energian käyttö ■ Energian siirto ja varastointi ■ Energian tuotanto



Monta investointiteemaa jo miljardiluokassa

Teema	0. Esiselvitys	1. Suunnittelu	2. Investointipäätös	3. Käynnistys	Vaiheet 2 ja 3	Yhteensä
Maatuulivoima		86 184M€	1 468M€	7 290M€	8 758M€	94 941M€
Lämpöpumput		76M€	240M€	3 303M€	3 543M€	3 619M€
Datakeskus	2 000M€	4 510M€	3 105M€		3 105M€	9 615M€
Siirtoverkko		13 000M€	40M€	2 757M€	2 797M€	15 797M€
Biotuotteet		320M€	1 544M€	628M€	2 172M€	2 492M€
Biojalostamo	1 100M€	3 400M€	50M€	2 050M€	2 100M€	6 600M€
Muut		64M€	1 330M€	180M€	1 510M€	1 574M€
Kiertotalous	50M€	77M€	898M€	119M€	1 017M€	1 144M€
Akkuteknologiat	2 700M€	4 122M€	770M€	240M€	1 010M€	7 832M€
Aurinkovoima	66M€	4 740M€	478M€	69M€	546M€	5 353M€
Energiavarasto	2 100M€	829M€	455M€	74M€	528M€	3 457M€
Lämmitys		33M€	218M€	292M€	510M€	542M€
Logistiikkaterminaalit			370M€	75M€	445M€	445M€
Biokaasu	5M€	461M€	269M€	73M€	343M€	808M€
Hukkalämpö	30M€	76M€	283M€	48M€	331M€	436M€
Fossiilisten korvaaminen		2 654M€	195M€	102M€	297M€	2 951M€
Bioenergia			20M€	255M€	275M€	275M€
Vety	4 910M€	15 209M€	58M€	90M€	148M€	20 267M€
Kasvipohjaiset ruokatuotteet			43M€	42M€	85M€	85M€
Mineraalisektori		2 655M€		66M€	66M€	2 721M€
Metallien valmistus	4 000M€	2 100M€	45M€		45M€	6 145M€
Biohiili		6M€	20M€	18M€	38M€	44M€
Tekstiilikuidut				31M€	31M€	31M€
Sähköinen liikenne			10M€	17M€	27M€	27M€
Vesivoima				20M€	20M€	20M€
Hiilidioksidin talteenotto ja	700M€	200M€		2M€	2M€	901M€
Merituulivoima	38 770M€	59 460M€			0M€	98 230M€
Ydinvoima	100M€	1 015M€			0M€	1 115M€

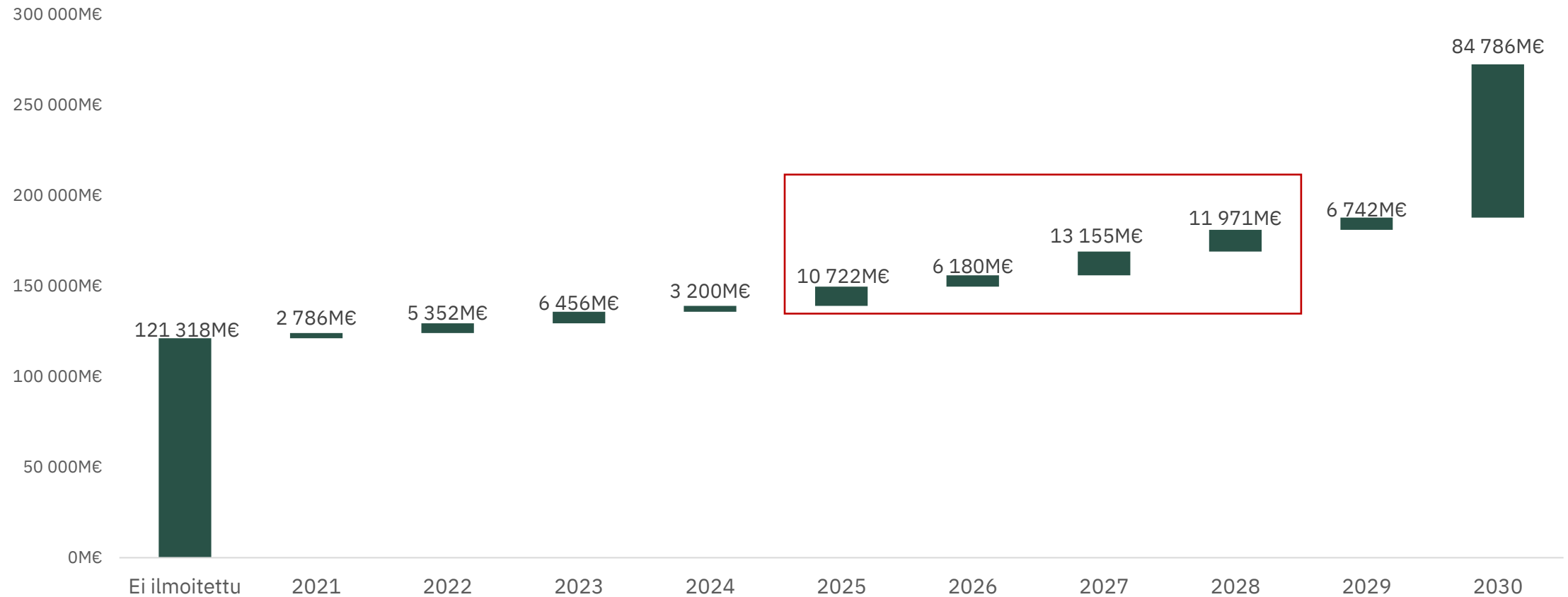
Vuosi 2024 osoitti, että vihreä siirtymä ei ole immuuni talouden lainalaisuuksille



Huom. Euromääräiset luvut ilman maa- ja merituulivoimaa ja siirtoverkkoja.

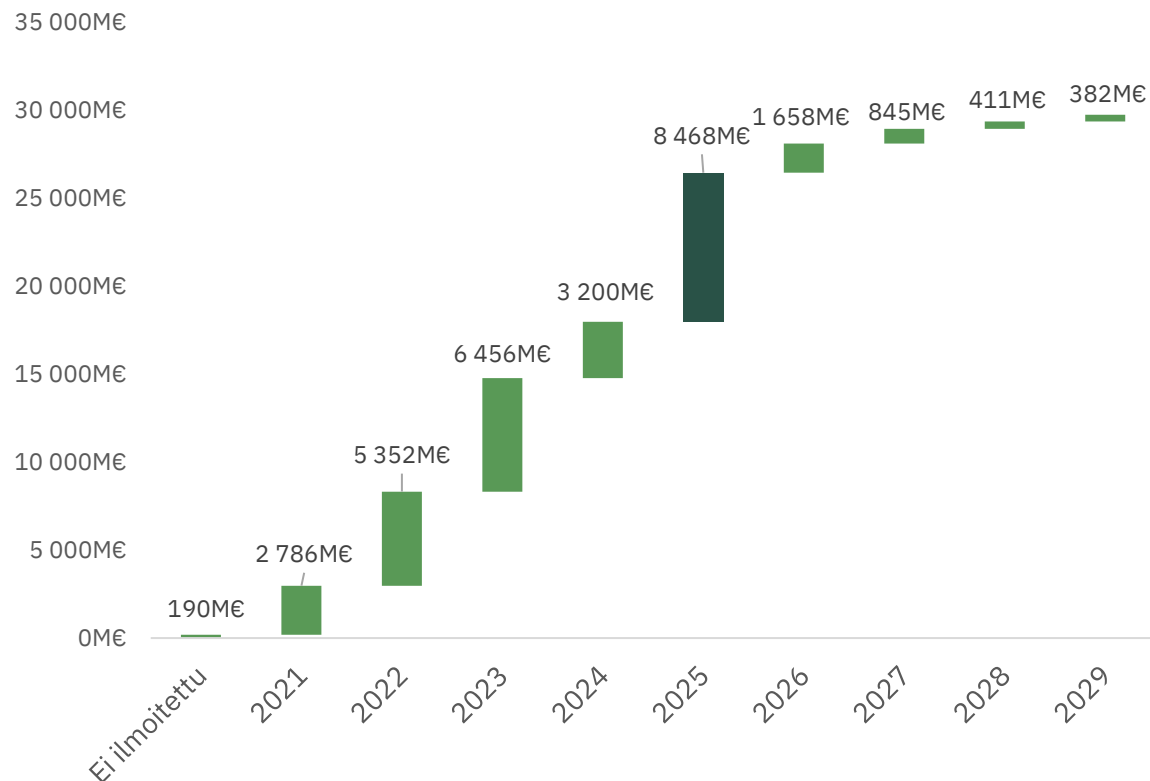
Valtaosa tarkemmin hankkeista suunniteltu toteutuvaksi vasta vuosikymmenen jälkipuoliskolla

Investointisuunnitelmat valmistumisvuoden mukaan (M€)

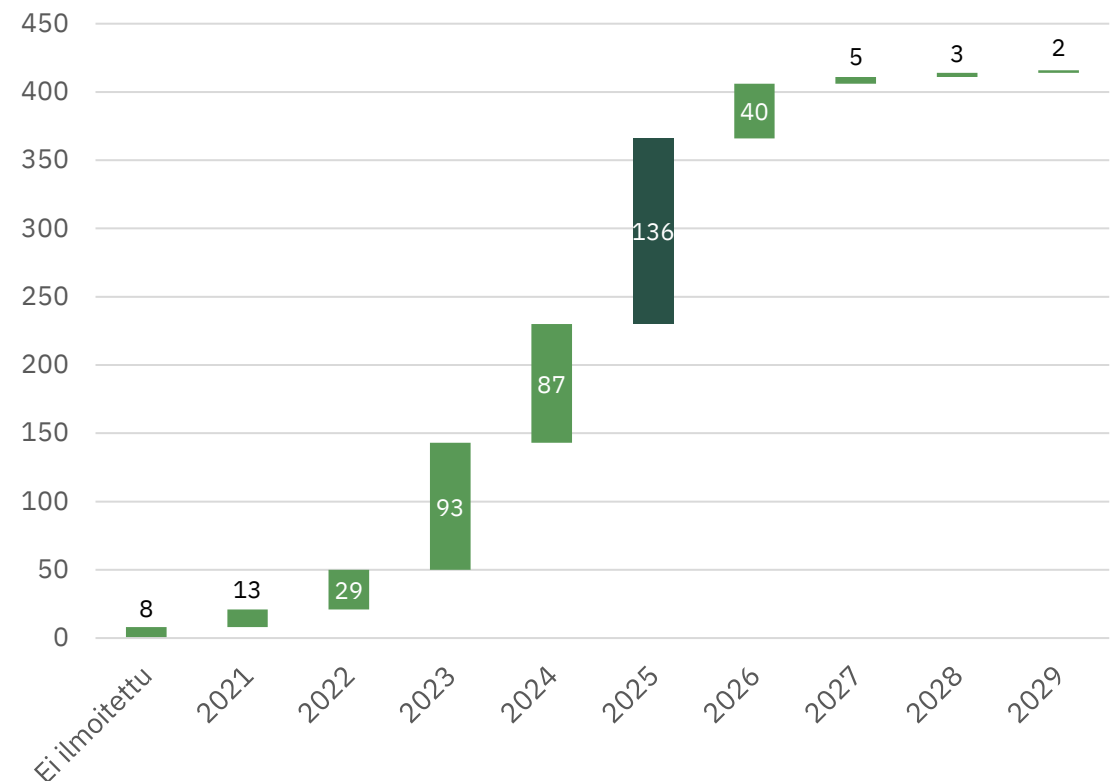


Vuodesta 2025 on tulossa merkittävä investointivuosi

Investointipäätös tehty tai toiminta käynnistynyt, hankkeet valmistumisvuoden mukaan (M€)

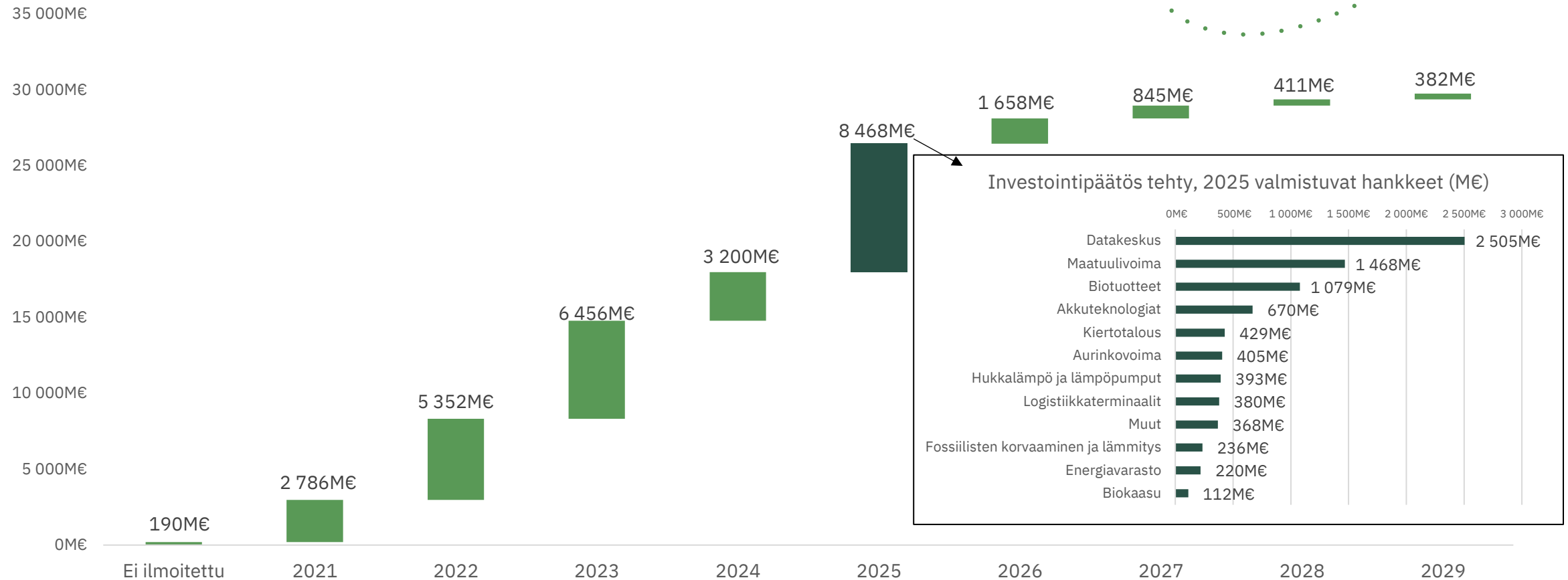


Investointipäätös tehty tai toiminta käynnistynyt, hankkeet valmistumisvuoden mukaan (kpl)



Vuodesta 2025 on tulossa merkittävä investointivuosi

Investointipäätös tehty tai toiminta käynnistynyt, hankkeet valmistumisvuoden mukaan (M€)



Hankkeiden toteutumisen kansantaloudelliset vaikutukset olisivat huomattavia

Vaikutuksille on laskettu odotusarvot hankkeiden vaiheiden perusteella

- Dataikkuna sisältää suuren määrän erilaisia hankkeita. Koska hankkeet eivät kaikki välttämättä toteudu, on niiden vaikutuksien arvioinnissa otettu huomioon myös dataikkunan mukainen hankevaihe. Vaihetta on hyödynnetty vaikutuksille laskettavan odotusarvon laskennassa. Odotusarvo perustuu geneerisiin vaiheille asetettuihin toteutumisen todennäköisyyksiin, jotka on esitetty alla.
- Kun hankkeiden vaiheet otetaan huomioon, ovat kansantaloudellisten vaikutusten odotusarvot noin 70% dataikkunan koko hankekannan maksimipotentialiaa pienemmät.

Vaihe	Käytetty todennäköisyys
0. Esiselvitys	5 %
1. Suunnittelu	10 %
1. Suunnittelu + valmistumisaika ilmoitettu ⁽¹⁾	40 %
2. Investointipäätös	90 %
3. Käynnistys	100 %
5. Keskeytetty	0 %

Investointeja dataikkunassa

58 €mrd

641 hanketta

Elinkaaren BKT-vaikutukset

96 €mrd

Vaikutukset ansiotuloverotukseen

5 €mrd

Vaikutukset yhteisöverotukseen

1 €mrd

Vaikutukset kiinteistöverotukseen

10 €mrd

Työllisyysvaikutukset Suomeen

360 tuhatta HTV

Jaettuna seuraavalle 30 vuodelle

3 €mrd vuodessa

170 €miljoonaa vuodessa

40 €miljoonaa vuodessa

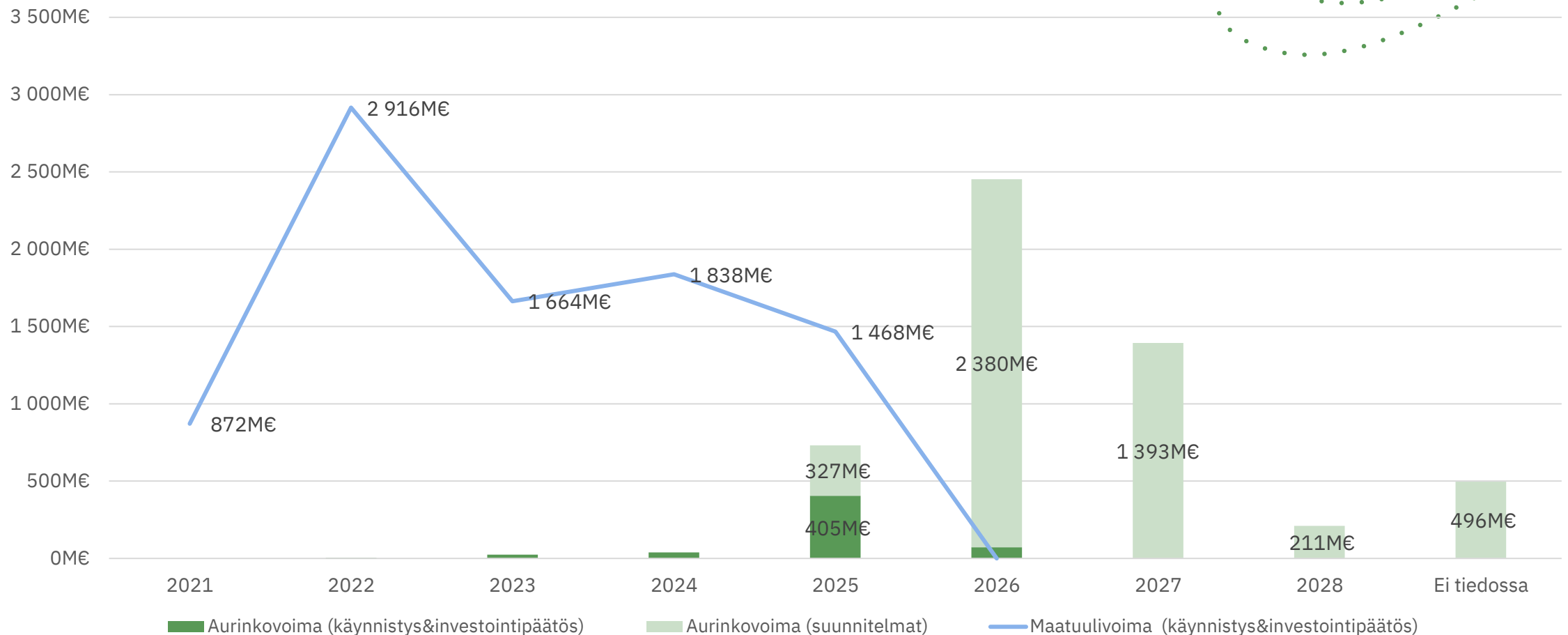
330 €miljoonaa vuodessa

12 tuhatta HTV vuodessa

(1) Merituulivoiman osalta 10% hankkeiden alueiden päällekkäisyyden vuoksi.

Huomio: Kokonaisvaikutusten osalta laskennassa on huomioitu vetyhankkeiden sähkönkulutuksen sekä energiantuotanto- ja energiansiirtohankeiden välinen kaksoislaskenta.

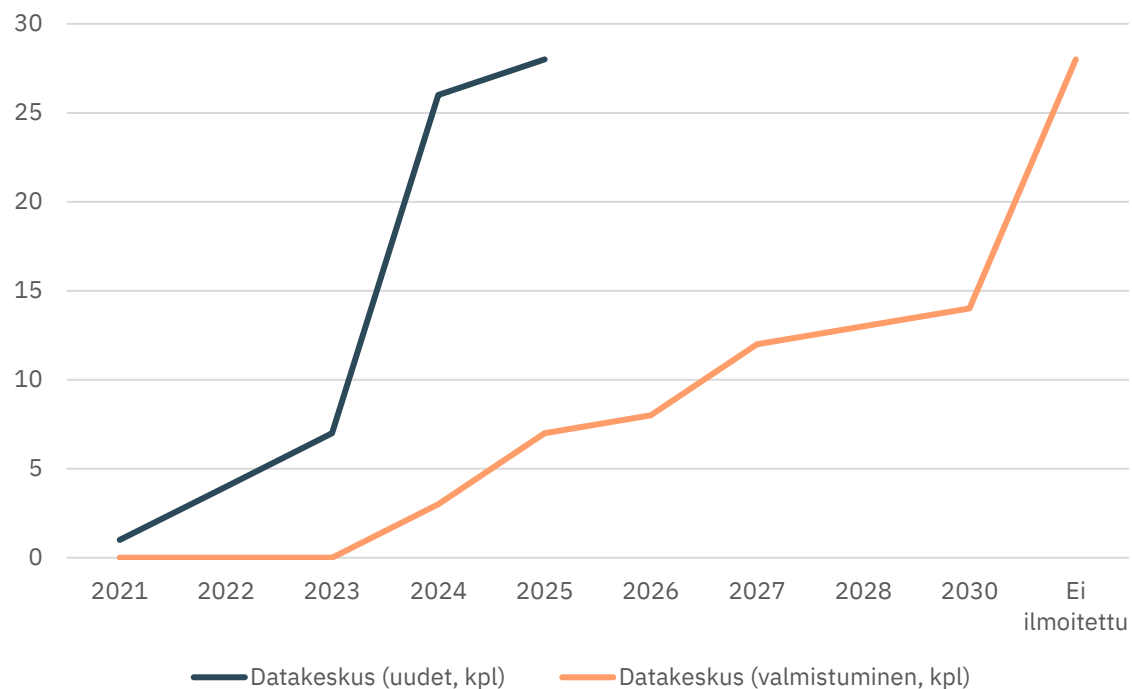
Tuulivoimainvestoinnit ovat seisahtumassa vuoteen 2026, aurinkovoima etenee vielä vauhdilla



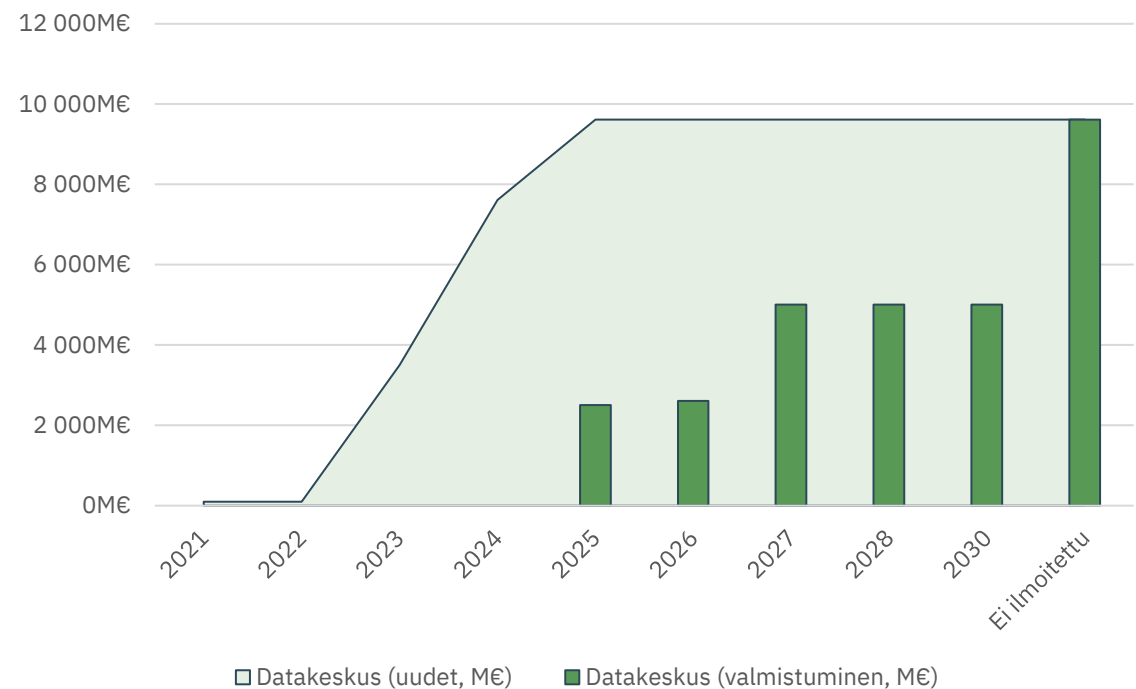
Uusia datakeskusinvestointeja tulee nyt vireille kovalla vauhdilla. 28 hanketta, 9,6mrd€ investoinnit

- Uusia datakeskusinvestointeja julkistettiin vuoden 2024 aikana 19 kpl (4,1 mrd€)
- Datakeskushankkeiden määrä yhteensä on jo 28 ja investointisumma 9,6 mrd€ (investoinnin summa tiedossa 12 hankkeelle). Hankkeiden tavoiteaikataulu jakautuu tasaisesti lähivuosille 2025-2030.

Datakeskushankkeiden ilmoitus- ja valmistumisajankohta (kpl)



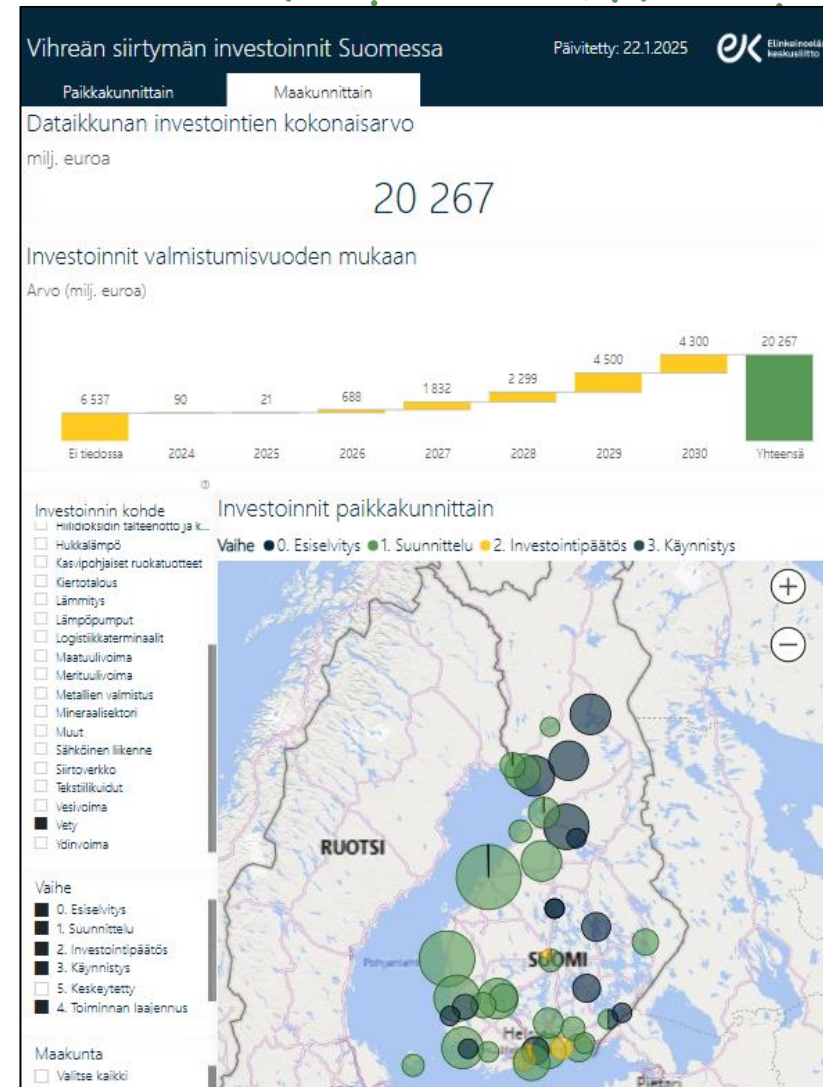
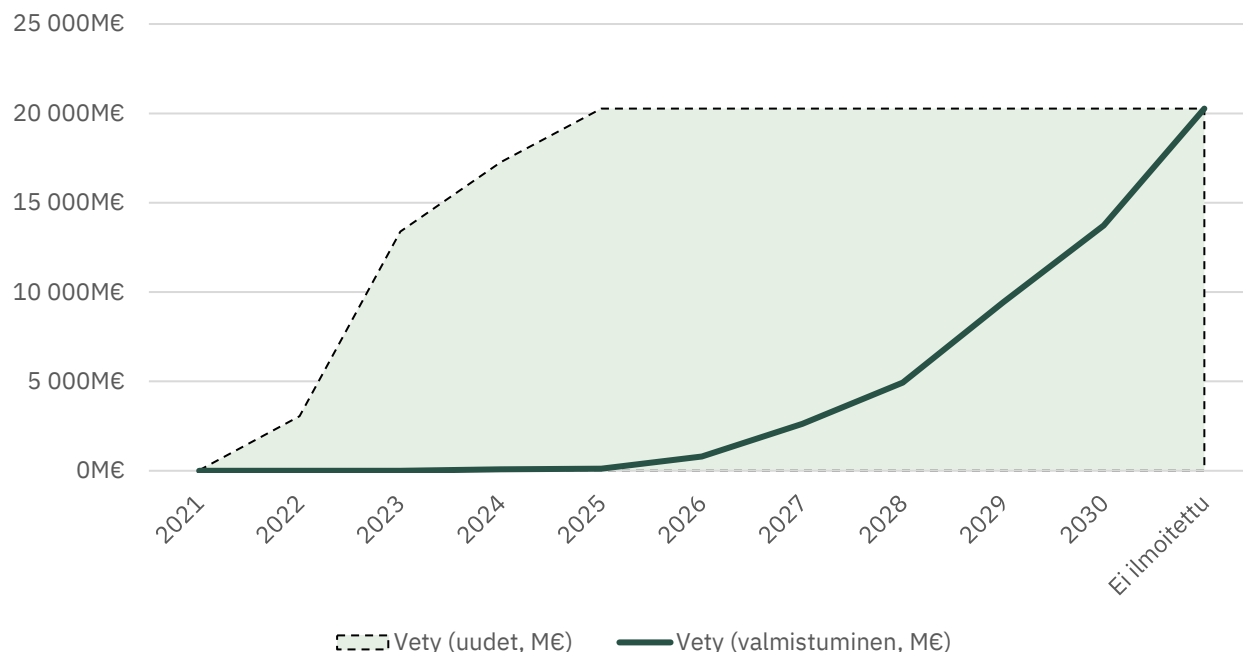
Datakeskusten hankekannan kehitys ja valmistuminen (M€)



Vetyhankkeita vireillä 55 kpl, investointisumma 20,3 mrd€

- Ensimmäinen uusi vetylaitos käynnistyi 2024, valtaosa hankkeista vireillä vuosille 2027-2030.
- Hankekanta pääosin suunnitteluvaiheessa, tänä vuonna odotetaan investointipäätöksiä seuraavista suuremmista vetyhankkeista.

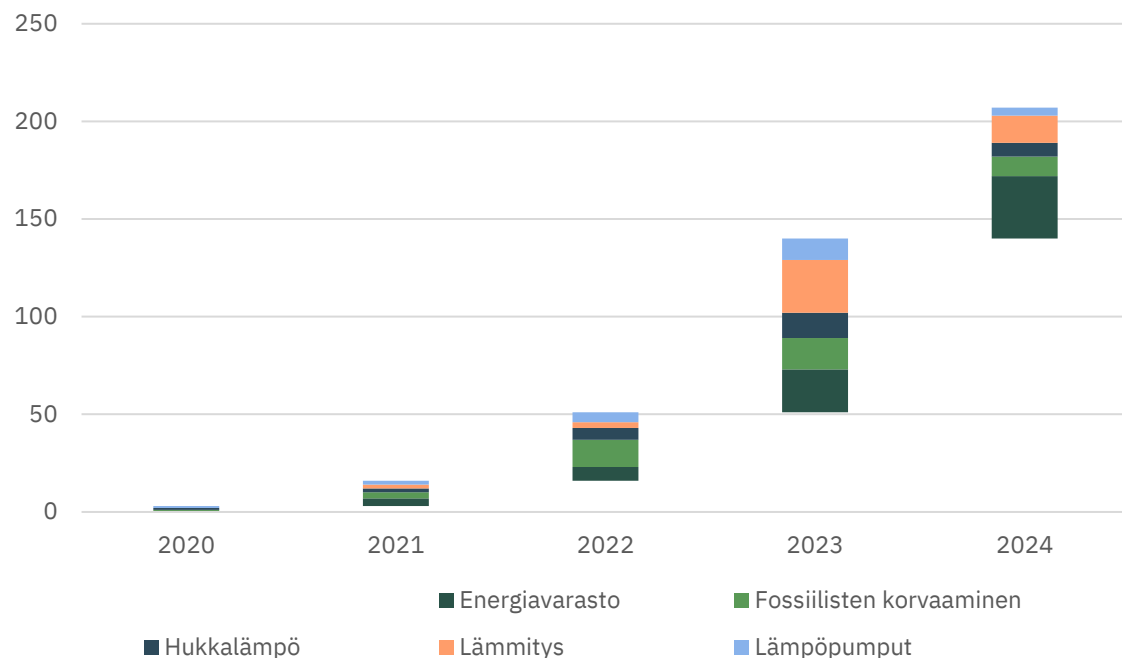
Vetyinvestointien hankekannan kehitys (M€)



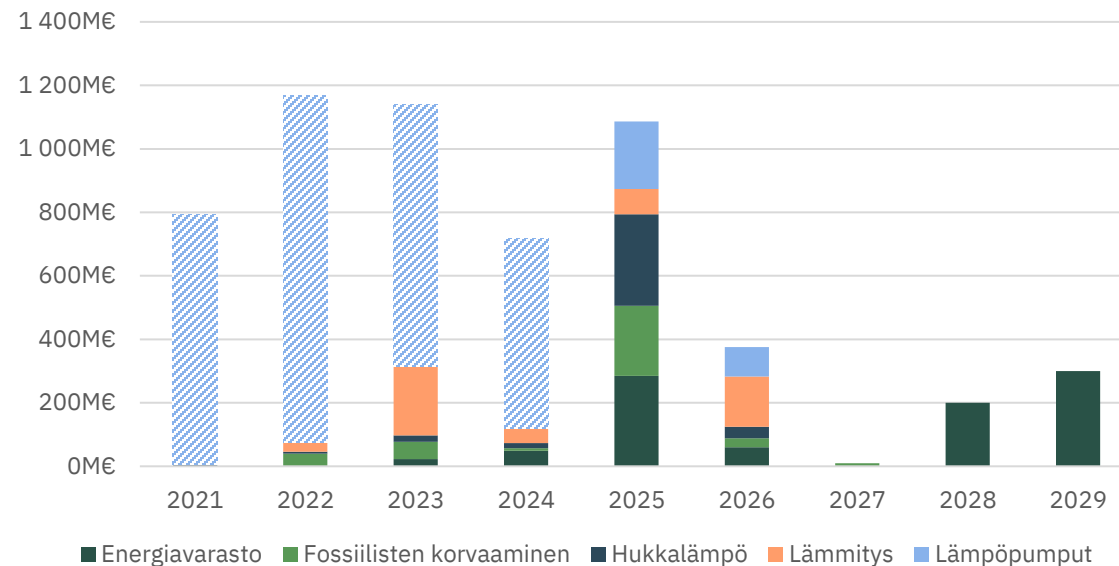
Lämmityssektorin päästövähennysinvestoinnit ja energiavarastot kovassa vauhdissa

- Teknologiakehitys ja energiakriisi ovat käynnistäneet investointiaallon lämmityssektorilla ja energian varastoinnissa. Hankkeita vireillä 11 mrd€ arvosta (211 kpl).
- Vuonna 2025 pitäisi valmistua n. 1,1 mrd€ investoinnit lämmityksen päästövähennyksiin ja energian varastointiin

Lämmityshankkeet julkistusajankohdan mukaan
(kpl)

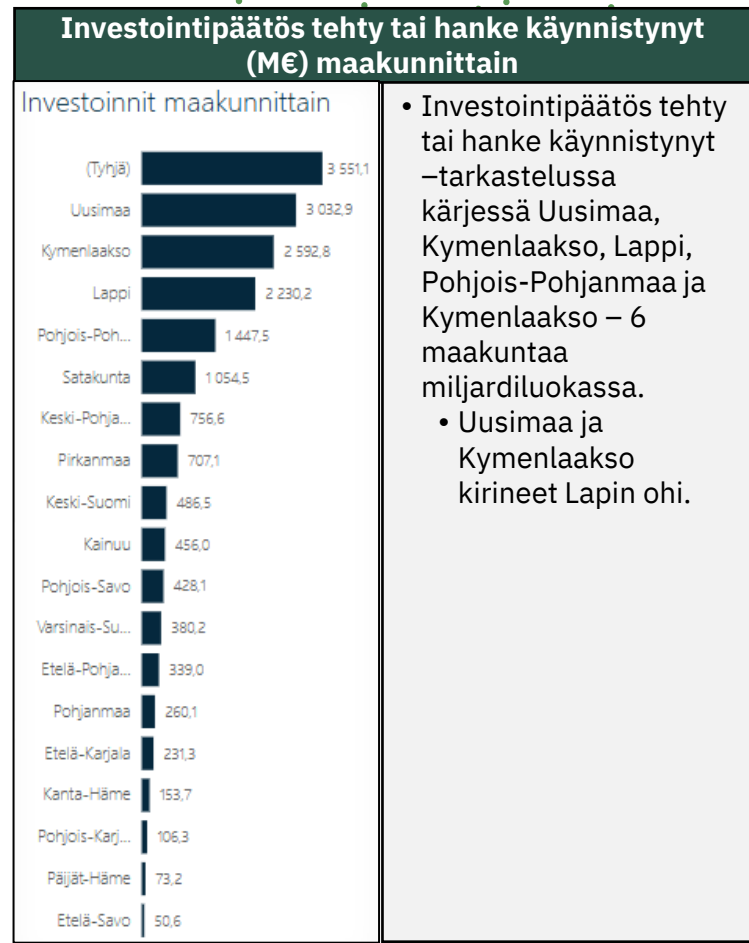
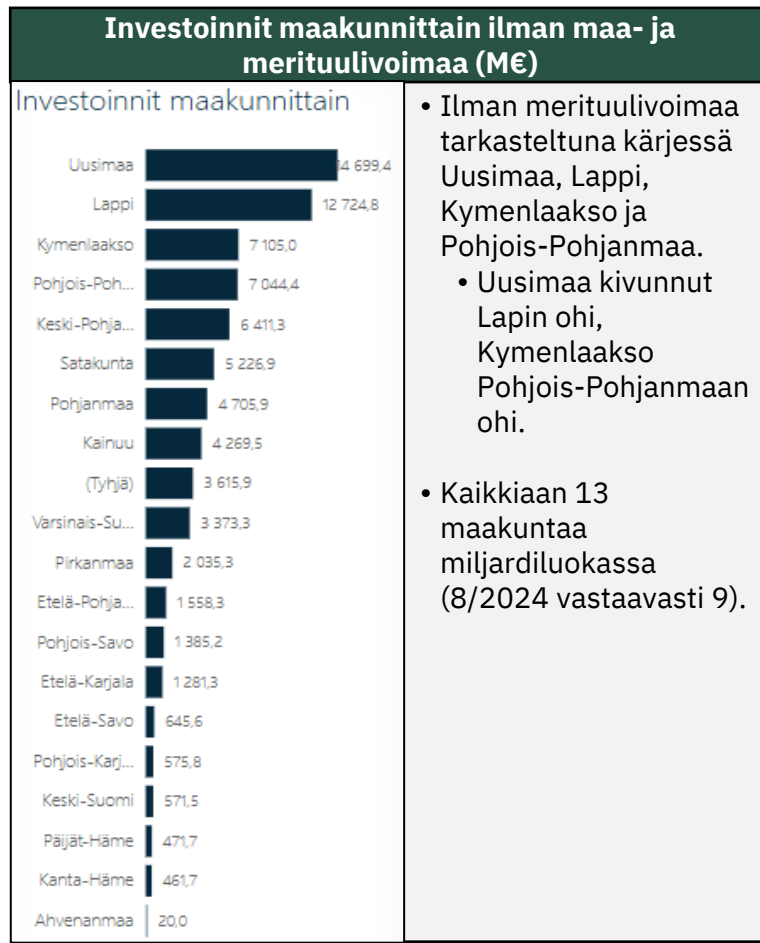
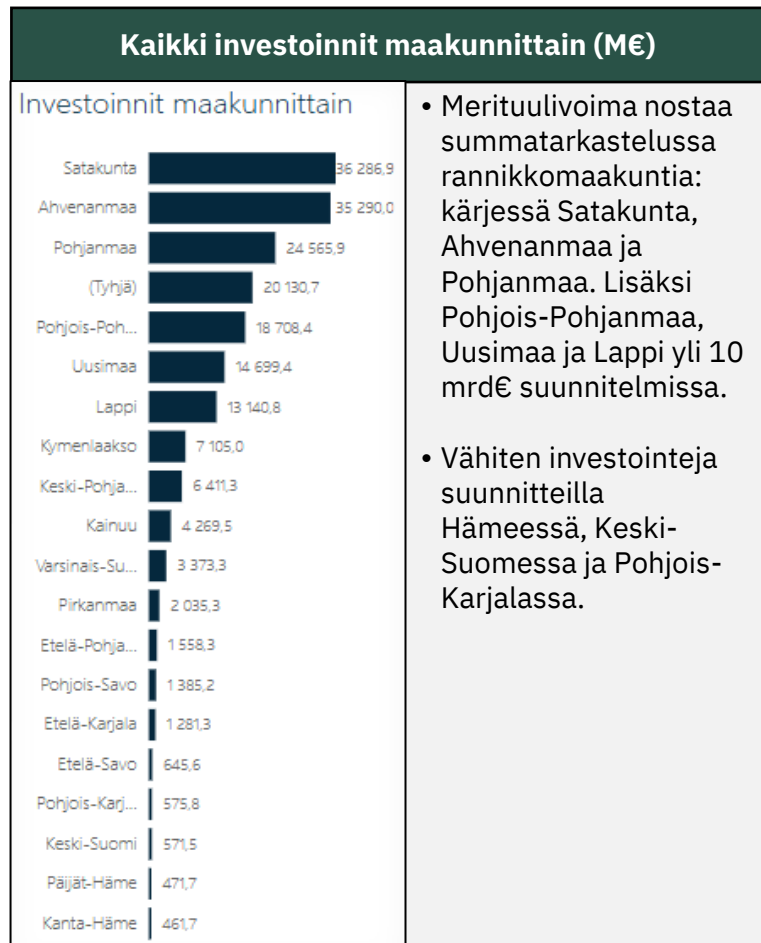


Lämmityshankkeet valmistumisajankohdan mukaan (M€)

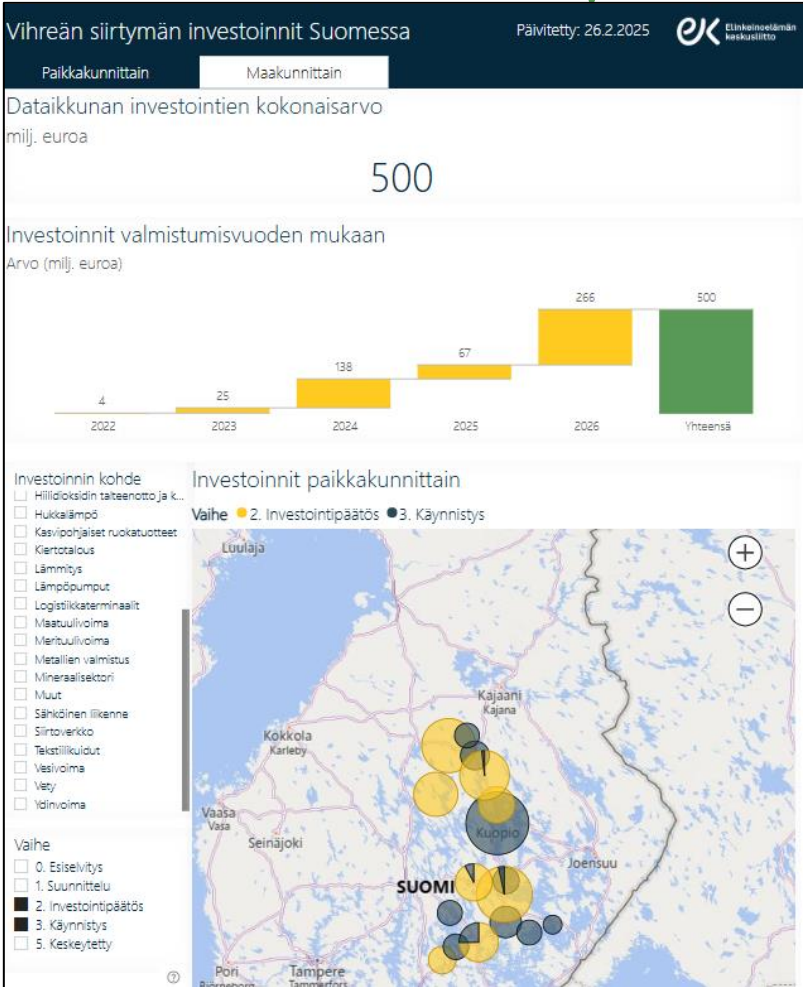
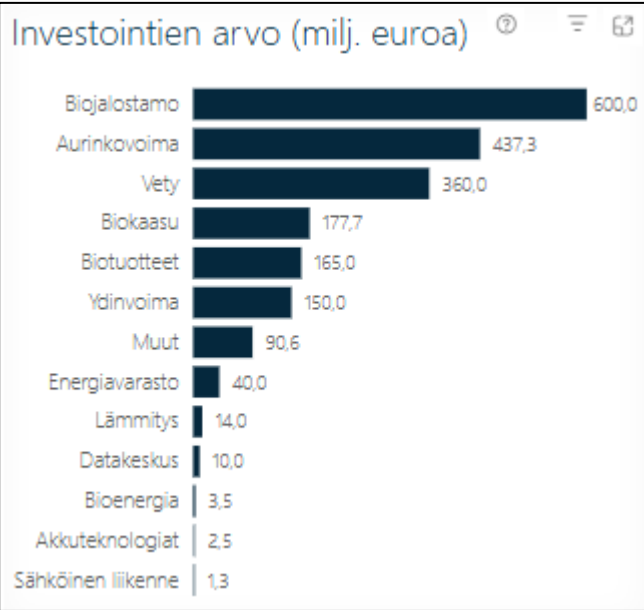
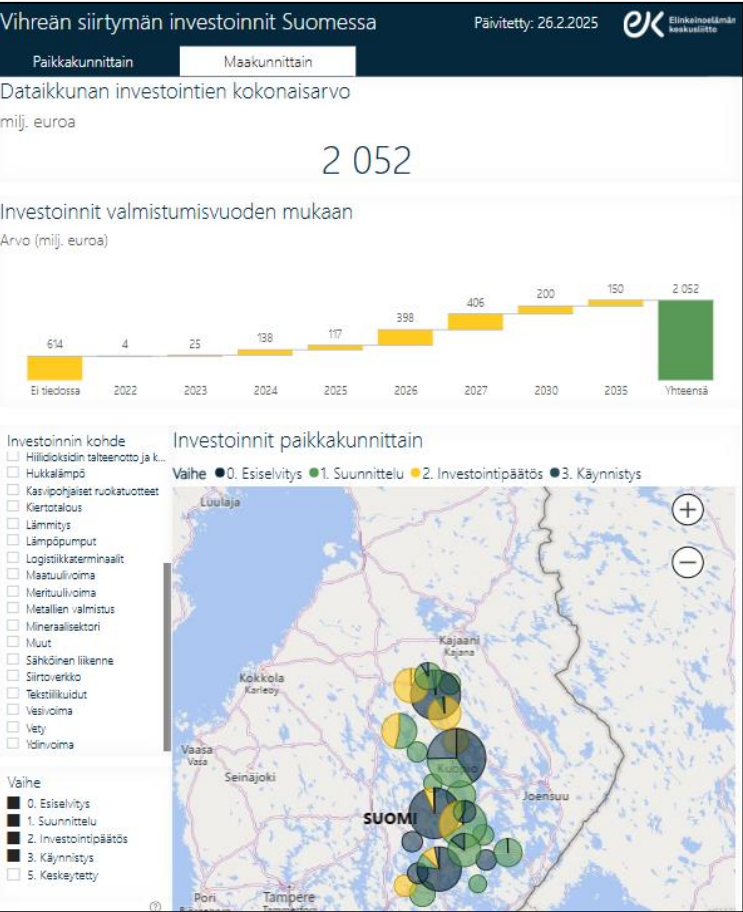


Huom. Kiinteistökohtaiset lämpöpumput tulevat SULPU:n tilastoista aina kalenterivuoden päättymisen jälkeen, joten ne näkyvät menneissä mutta eivät tulevaisuudessa.

Investoinnit jakautuvat kattavasti ympäri maata, kärjessä Uusimaa, Lappi ja Kymenlaakso



Etelä- ja Pohjois-Savossa vireillä yli 2mrd€ investoinnit, varmistuneita 500M€ arvosta



Suomella on puhtaan siirtymän valttikortit käsissä, mutta ne pitää pystyä kääntämään talouden ajureiksi

- 1** Suomella on käsissä arvokkaat vahvuudet: valtava puhtaan sähkön potentiaali ja Pohjoismaisen sähkömarkkinan säätökapasiteetti, erinomaiset verkot sekä biopohjainen CO2
- 2** Suomelle keskeinen kysymys on, saadaanko Suomeen kotiutettua sähköä käyttäviä investointeja ja luotua lisää korkean jalostusarvon teollisuutta. Hallituksen verokannustin ja suora tuki hyviä avauksia!
- 3** Poliittikaympäristön ennakoitavuus ja pitkäjänteisyys on pitkäaikaisille investoinneille. Poliitiikan pitäisi luoda ennakoitavuutta ja pysyvyyttä, äkilliset politiikkamuutokset myrkkyä.
- 4** Investointiluvituksen sujuvoittaminen on keskeistä investointien toteutumiselle.
- 5** Onnistuminen vaatii toimivat puitteet: puhtaan sähkön saatavuus, luvitus ja ennakoitava toimintaympäristö, osaajien saatavuus, TKI-panostukset, kilpailukykyinen logistiikka.

Vihreiden investointien dataikkuna:
www.ek.fi/dataikkuna





**Elinkeinoelämän
keskusliitto**

Sosiaalinen hyväksyttävyys vihreän siirtymän haasteena

Vihreän siirtymän mahdollisuudet

Mikkeli 17.03.2025

Lasse Peltonen, Itä-Suomen yliopisto



STN Phoenix -hanke (LUT -yliopisto) 2024-2030

UEF: Maankäytön ohjaus energiamurroksessa

- **UEF osahankkeen tavoitteena on**
 - **Luoda kokonaiskäsitys** energiamurrokseen liittyvistä maankäyttötarpeista, niihin liittyvien jännitteiden hallinnasta sekä maankäytön ohjauksesta eri aluetasoilla
 - **Analysoida ja kehittää työkaluja** maankäytön ohjaukseen sekä ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arviointiin



Rauno Sairinen



Lasse Peltonen



Tuulia Puustinen



Jakob Donner-Amnell



Samu Salonen

Uusi hanke: Osallisuus kestävyys- ja energiasiirtymässä (Material Democracy) Rahoitus: STN Demokratian tulevaisuus 2024-2030



Hanke

Material Democracy on osa Strategisen tutkimuksen neuvoston kuusivuotista Demokratian tulevaisuus -ohjelmaa 2024–2030. Material Democracy-konsortiossa ovat mukana Aalto-yliopisto, LUT-yliopisto, Itä-Suomen yliopisto, Helsingin yliopisto ja Demos Helsinki. Hanketta johtaa professori Sampsa Hyysalo Aalto-yliopistosta.





Tuulivoiman hyväksyttävyyden osatekijät, riskit ja muutos Suomessa (THORMS)

Projekti

01.09.2023 - 31.12.2025

Historia- ja maantieteiden laitos,
Yhteiskuntatieteiden ja kauppätieteiden
tiedekunta

TAH TIINA JA ANTTI
HERLININ SÄÄTIÖ



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



PUBLICATIONS OF
THE UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

**Reports and Studies
in Social Sciences and
Business Studies**



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

LASSE PELTONEN, JAKOB DONNER-AMNELL
JA SAARA NOKELAINEN

Tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytila ja näkymät Suomessa

ETUSIVU > AJANKOHTAISTA > TUULIVOIMAN PAIKALLINEN HYVÄKSYTTÄVYYS ON SUOMESSA KOETUKSELLA

Tuulivoiman paikallinen hyväksyttävyys on Suomessa koetuksella

10.4.2024 | YMPÄRISTÖ JA LUONNONVARAT TALOUS JA YHTEISKUNTA



Itä-Suomen yliopistossa tehdyn selvityksen mukaan tuulivoimarakentamisen vauhti ja volyymi asettavat tuulivoiman paikallisen hyväksyttävyyden koetukselle lähivuosina. Tuulivoimarakentamisen jatkuessa

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-4931-8>



Vihreän siirtymän jännitteitä

- **Tasa-arvo /tasapuolisuus (equity)**

Jännitteet siirtymän hyötyjen ja haittojen tasapuoliseen jaka(utu)miseen liittyen

- **Osallisuus/ inklusiivisuus (inclusivity)**

Ristiriita nopeiden ja muutosten ja hankekehityksen sekä inklusiivisten / osallistavien prosessien välillä

- **Arvojen ja oikeuksien tunnustaminen (recognition)**

Konfliktit siirtymän tavoitteiden ja muiden arvojärjestelmien ja oikeuksien välillä

Ciplet, D. and J. L. Harrison (2020). "Transition tensions: mapping conflicts in movements for a just and sustainable transition." Environmental Politics **29**(3): 435-456.

Tuulivoiman (ja vihreän siirtymän) hyväksyttävyyden haasteita

- **Hankkeiden suuri määrä ja toimijoiden kirjavat käytännöt/taidot.** Kilpailu, kiire ja osaajapula → tiedotus, selvitykset, paikallinen vuorovaikutus osin puutteellista.
- **Hankkeiden yhteisvaikutukset** Menettelyt yhteisvaikutusten käsittelyyn heikkoja.
- **Hankekehityksen vauhti** hämmentää toimijoita. Suunnittelu ja sääntely eivät pysy perässä
- **Muun maankäytön ristiriidat** Erityiset elinkeinot esim. poronhoito ja matkailu haastekimppuna. Taustalla luonnon tehokäytön historia ja ”tyhjän tilan illuusio”.
- **Sähkön siirtolinjat (voimajohtokäytävät) eriarvoisuus- ja luontokatokysymyksenä** Maanomistajien kokema eriarvoisuus asemassa/korvauksissa, erilliset/turhat/pitkät siirtolinjavedot.
- **Alueellinen epätasapaino.** Länsi-Itä –jako. Vähentää hyväksyttävyyttä, myös sähkön siirron/tuotannon kannalta ongelmallinen tilanne.

Peltonen, Donner-Amnell & Nokelainen (2024) Tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytila ja näkymät Suomessa. Itä-Suomen yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-4931-8>

Vihreään siirtymän hankkeet kohtaavat vastarintaa

Västnyland **Industri**

Stålverket i Ingå blir valfråga: "Det är viktigt att säga sin åsikt, väljarna måste få veta"

< Etusivulle

Haminaan tulossa oleva tehdas aiheutti somemyrskyn – näin yhtiö vastaa

Suomeen on suunnitteilla laajasti akkumateriaalien tuotantoa. Mitkä ovat sen ympäristövaikutukset?

➡ JAA

TALLENNA



ETUSIVU › KAINUUN TUULIVOIMAKAAVA2035 HEIKENTÄÄ KAINUUN LUONNON ERÄMAISTA TILAA JA KARKOTTAA LAJISTOA

KAINUUN TUULIVOIMAKAAVA2035 HEIKENTÄÄ KAINUUN LUONNON ERÄMAISTA TILAA JA KAR- KOTTA LAJISTOA

Kuuden vuoden kiista kärjistyy: Yli tuhatpäinen joukko vastustaa Iso Saapasnevan tuulivoima-aluetta – Taistelutahtoa riittää oikeuteen asti



ENERGIA

Satakunnan Kansa: Basfin Harjavallan- tehtaan toiminta keskeytettävä

Kiista Basfin akkumateriaalitehtaan ympärillä on jatkunut jo

A PART OF WATCH MEDIA

ENERGYWATCH TUESDAY
28 MARCH 2023

toiminnalla viime
kanon.

UTILITIES OIL & GAS **RENEWABLES** CLEANTECH POLICY & TRADING

17/10/2019 | at 13:37 RENEWABLES

Norway cancels wind expansion plan after political storm

The nature lovers won. After a storm of popular resistance and an avalanche of negative hearing responses, the Norwegian government now withdraws, dropping a national framework for expanding onshore wind energy.



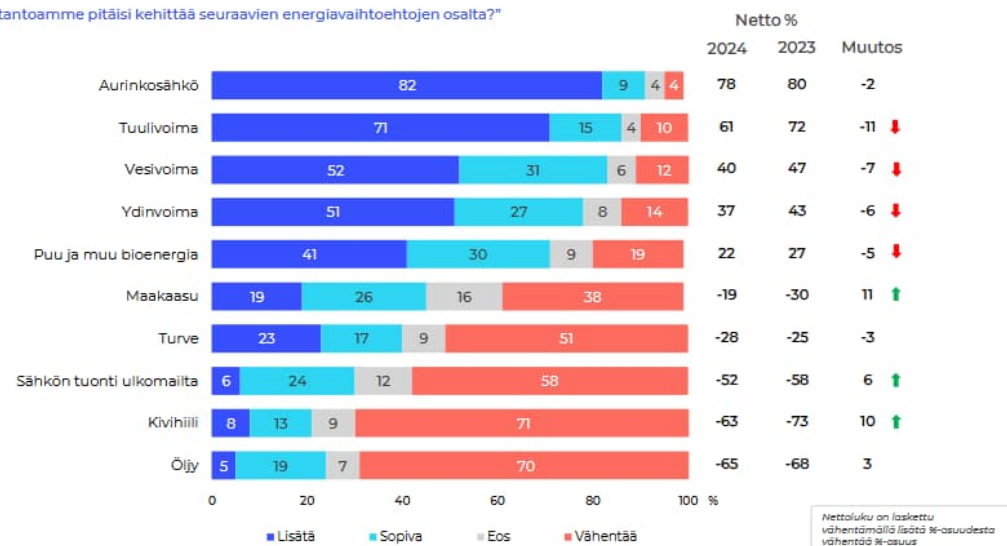
Mitä eroa on yleisellä ja sosiaalisella hyväksyttävyydellä?

- **Yleinen hyväksyttävyys** (public acceptance) viittaa yleiseen mielipiteeseen jonkin teknologian haluttavuudesta.
- Esimerkiksi: ”77 % suomalaisista kannattaa tuulivoiman lisärakentamista.”
- **Sosiaalinen hyväksyttävyys** viittaa tiettyjen toimijoiden asennoitumiseen, näkemyksiin sekä toimintaan, joka tukee tai vastustaa jonkin teknologian käyttöönottoa tai tietyn hankkeen toteutumista.
- Esimerkiksi: ”Kunnanvaltuusto kumosi tuulivoimakaaavan”

Sähköntuotannon kehittäminen

”Mihin suuntaan sähköntuotantoamme pitäisi kehittää seuraavien energiovaihtoehtojen osalta?”

Kaikki vastaajat, n=1000



Energiateollisuus ry | Energia-asenteet 2024

12

Uusiutuvan energian hyväksyttävyyden kolme ulottuvuutta

Yhteiskunnallis- poliittinen hyväksyntä

- Teknologioiden ja politiikan hyväksyttävyys
- Päätöksentekijöiden ja avainryhmien näkemykset
- Yleinen mielipide

Markkinoiden hyväksyntä

- Kuluttajat
- Sijoittajat / rahoitus
- Yritysten päätöksenteko

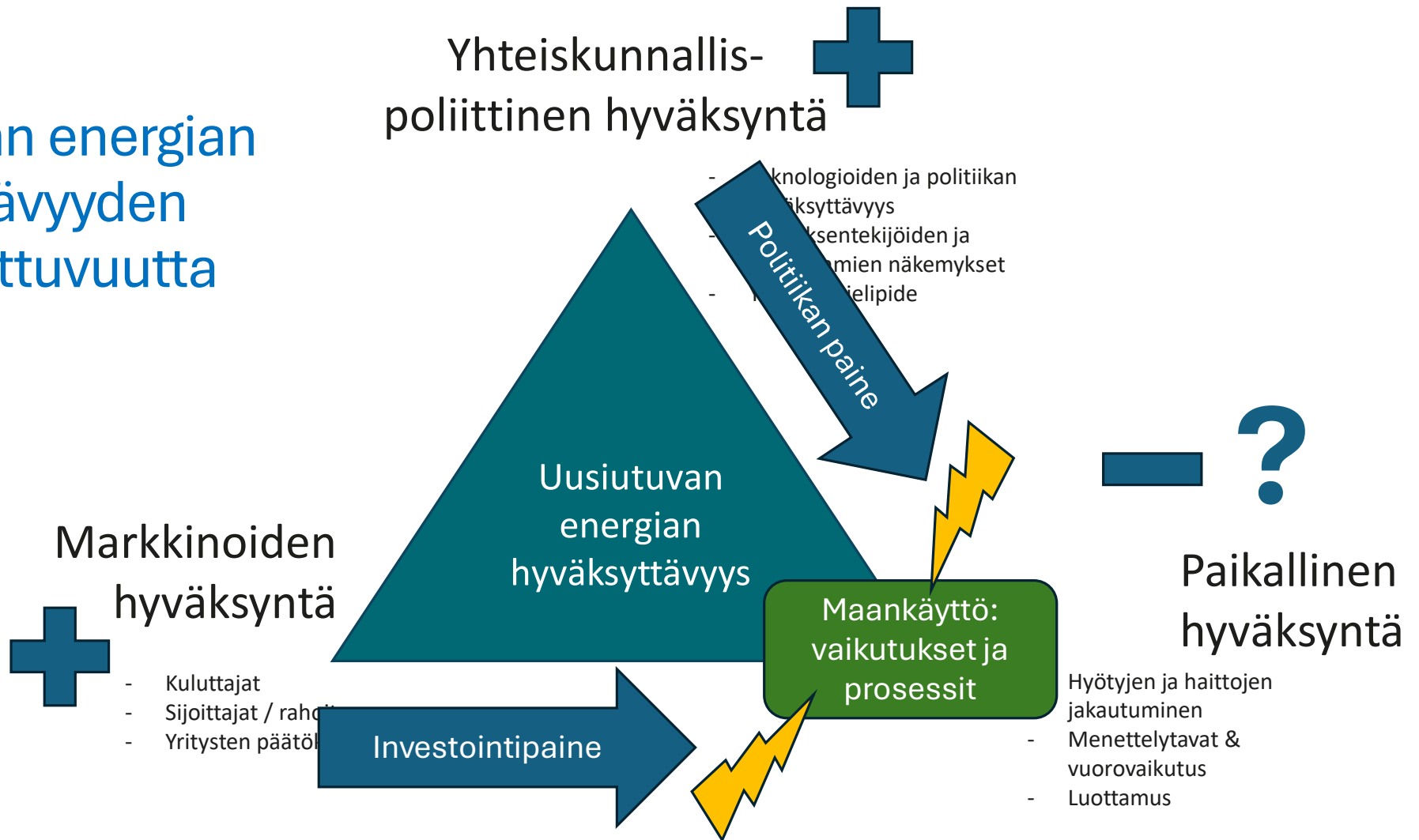
Uusiutuvan energian hyväksyttävyys

Paikallinen hyväksyntä

- Hyötyjen ja haittojen jakautuminen
- Menettelytavat & vuorovaikutus
- Luottamus

Wüstenhagen, R., et al. (2007). "Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept." Energy Policy 35(5): 2683-2691.

Uusiutuvan energian hyväksyttävyyden kolme ulottuvuutta



Wüstenhagen, R., et al. (2007). "Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept." *Energy Policy* 35(5): 2683-2691.

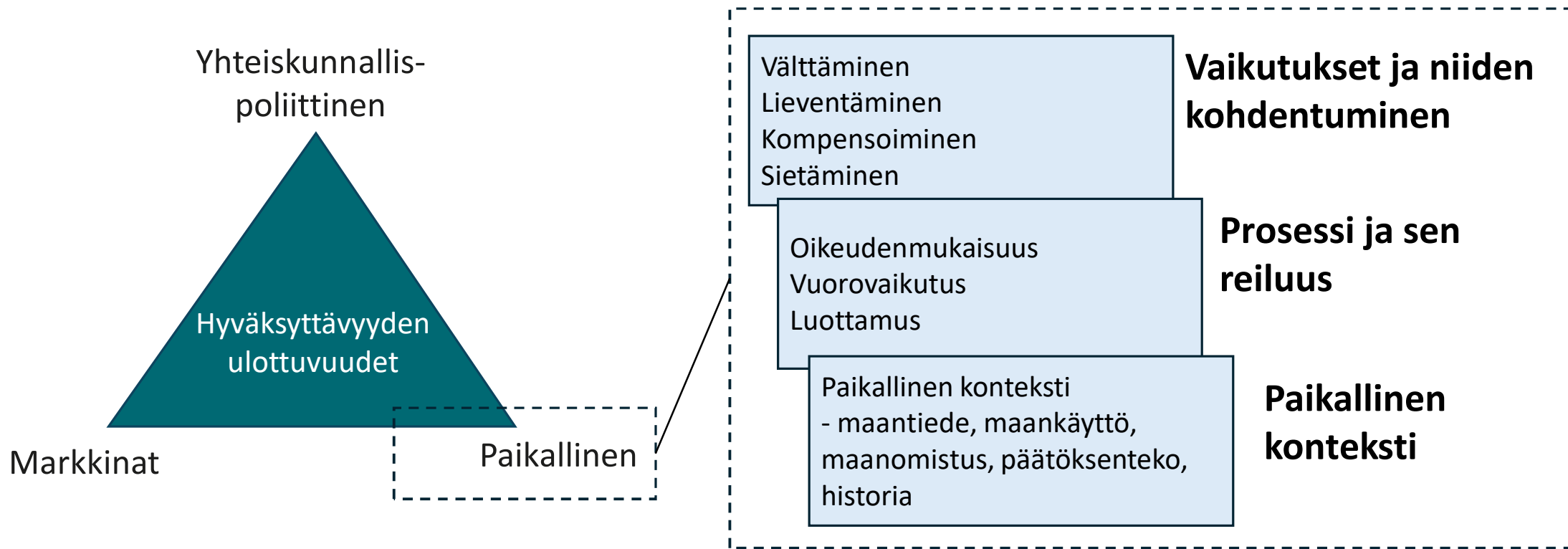
Mistä paikallinen vastustus johtuu?

Helppo selitys Nro 1: "NIMBY"

- Tutkimuksessa NIMBY on jo kauan sitten kumottu epätieteellisenä selitysmallina –
- Se on yksinkertaistava ja leimaava: syitä vastustukseen etsitään paikallisten ihmisten nurkkakuntaisuudesta. Lisäksi sen käyttö vaikeuttaa paikallisia konflikteja.

Helppo selitys Nro 2: "Tiedon puute"

- Tutkimuksessa on todettu, että riskien kokeminen ei liity vain tietämättömyyteen.
- Se liittyy vaikutusten arvioinnin epävarmuuksiin, riskien ja hyötyjen jakautumisen reiluuteen, haluun välttää 'pakotettuja' riskejä joihin ei voi itse vaikuttaa → kulttuurin ja arvojen merkitys riskien kokemisessa on ilmeinen



Klok, C. W., Kirkels, A. F., & Alkemade, F. (2023). Impacts, procedural processes, and local context: Rethinking the social acceptance of wind energy projects in the Netherlands. *Energy research & social science*, 99.

Miten vaikutukset vaikuttavat hyväksyttävyyteen?

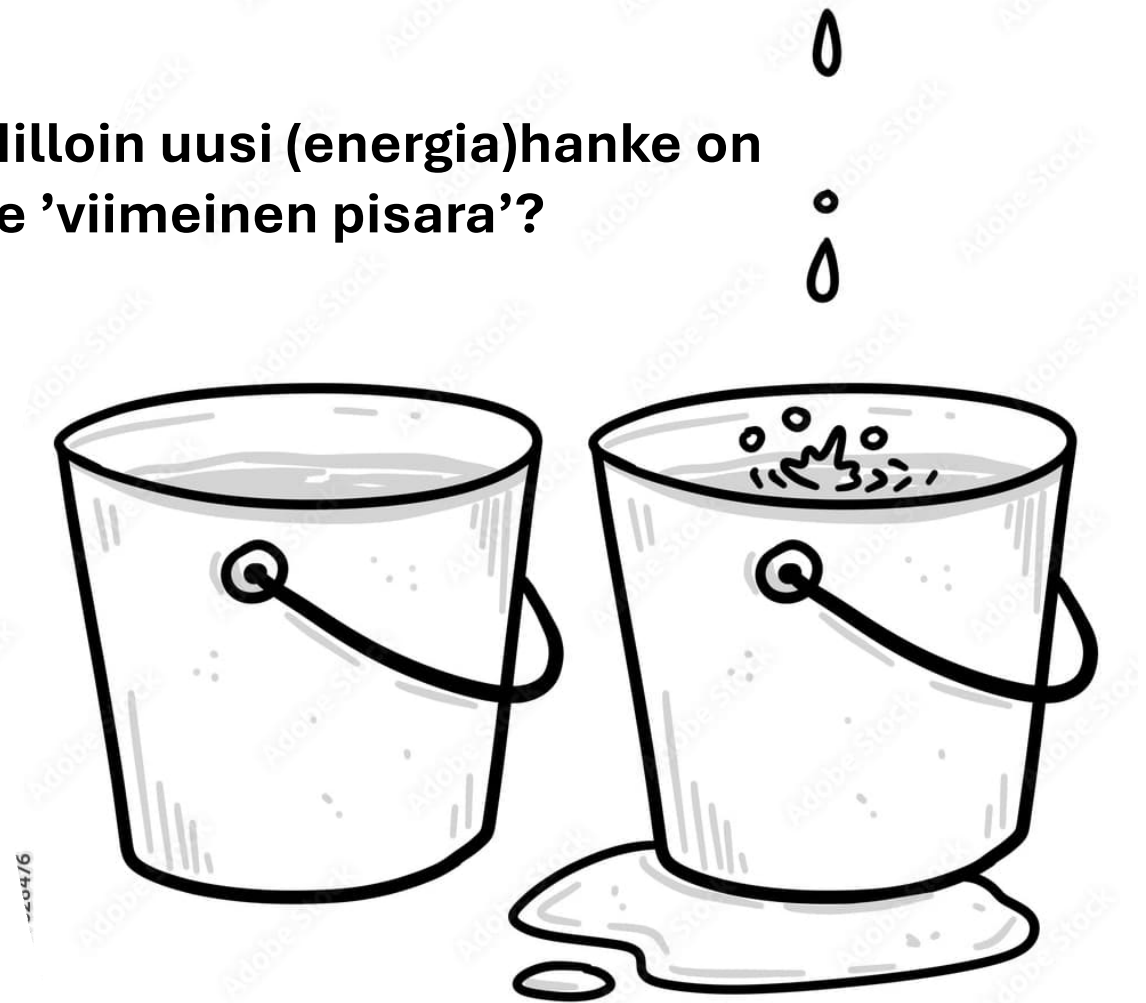
- Tutkimuksissa tuulivoiman meluhaitoista päädyttiin siihen, että tuulivoimalan suunnitteluprosessin koettu reiluus vaikutti selvemmin meluärsytykseen kuin etäisyys tuulivoimalasta
 - → hankkeiden vaikutukset selittävät hyväksyttävyyttä, mutta myös toisinpäin: hyväksyttävyys voi selittää koettuja vaikutuksia!
-
- Hübner, G., Pohl, J., Hoen, B., Firestone, J., Rand, J., Elliot, D. & Haac, T. R. (2019). Monitoring annoyance and stress effects of wind turbines on nearby residents: A comparison of U.S. and European samples. *Environment International*, 132. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018323353?via%3Dihub>
 - Müller, F.J.Y., Leschinger, V., Hübner, G. & Pohl, J. (2023). Understanding subjective and situational factors of wind turbine noise annoyance. *Energy Policy*, 173, 113361, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113361>.

Paikallinen konteksti ja kurjuuden ämpäri*

- Ämpäriä täyttävät: yksilön ja yhteisön historia, aiemmat koetut vaikutukset, huoli omasta asemasta muutoksessa, kokemukset osallisuudesta ja vaikuttamisesta jne.

*bucket full of misery (Mark Wesselink)

Milloin uusi (energia)hanke on se 'viimeinen pisara'?



Reilun siirtymän oikeudelliset kamppailut 'just transition litigation'

Oikeudelliset kanteet ja valitukset, jotka nostavat kysymyksiä ilmastonmuutoksen hillintää tai sopeutumista edistävien lakien, projektien ja politiikkojen oikeudenmukaisuudesta ja reiluudesta.

Savaresi, A., Setzer, J., Bookman, S. *et al.* Conceptualizing just transition litigation. *Nature Sustainability* **7**, 1379–1384 (2024).

<https://doi.org/10.1038/s41893-024-01439-y>

Greta Thunberg accuses Norway of 'green colonialism' over wind farm

Climate activist and members of Sami community stage protest after Oslo ignores court

HOME WORLD US COMPANIES TECH MARKETS CLIMATE OPINION WORK & CAREERS LIFE



Greta Thunberg addresses environmental activists blocking the oil and energy ministry entrance in Oslo © Ole Berg-Rusten/NTB/dpa

Hyväksyttävyys on itsessään merkittävä tekijä vihreän siirtymän hankkeissa. Yleensä se kuitenkin puuttuu hankkeiden ja energiajärjestelmän laskelmista

Bolwig, S., Bolkesjø, T. F., Klitkou, A., Lund, P. D., Bergaentzle, C., Borch, K., . . . Skytte, K. (2020). Climate-friendly but socially rejected energy-transition pathways: The integration of techno-economic and socio-technical approaches in the Nordic-Baltic region. *Energy Research & Social Science*, 67, 101559.

Paikallisten konfliktien suorat ja epäsuorat vaikutukset

SUORIA VAIKUTUKSIA

- Tuotannon keskeytykset
- Hankkeiden viivästyminen ja venyminen
- Hankkeiden peruuntuminen
- Mahdolliset korvaukset + korvausvaatimukset
- Konfliktien vaatimat oikeustoimet ym. prosessit
- Hankkeisiin liittyvät konfliktien edellyttämät muutokset

EPÄSUORIA VAIKUTUKSIA

- Mainehaitat yritykselle /sektorille / vihreälle siirtymälle
- Sijoittajien luottamuksen menetys
- Menetetty työaika; vaikutukset työkykyyn ja tuottavuuteen
- Yhteisöjen sosiaaliset jakolinjat, mureneva koheesio
- Hyytyneiden hankkeiden aluetaloudelliset vaikutukset - menetykset
- Poliittiset 'takaiskut' → vaatimukset yhtiön tiukemmasta sääntelystä
- Menetetty yhteistyösuhteet
- Vaihtoehtoiskustan. "opportunity cost"

Peruuntuneen projektin kustannukset?

- Riippuvat vahvasti toimialasta, investointien suuruudesta, projektin vaiheesta jne.
- Kaivoshanke – satoja miljoonia, jopa useita miljardeja
- Tuulivoimahanke (USA) – 7,5 miljoonaa USD
- Aurinkovoimahanke (USA) – 2 miljoonaa USD

Survey of Utility-Scale Wind and Solar Developers Report

Robi Nilson, Ben Hoen and Joe Rand

The work described in this report was funded by the U.S. Department of Energy's (DOE) Wind Energy Technologies Office (WETO) under Lawrence Berkeley National Laboratory Contract No. DE-AC02-05CH11231.

The views expressed herein do not necessarily represent the views of the U.S. Department of Energy or the United States Government.

“Conflict translates
environmental and social
risk into business costs”

Franks, D. M., Davis, R., Bebbington, A. J., Ali, S. H., Kemp, D., & Scurrah, M. (2014). Conflict translates environmental and social risk into business costs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(21), 7576-7581.

Institutionaalinen

perusta:

Ihmisoikeudet, demokratia,
oikeusvaltio

Yläjuoksulla

Konfliktin alkulähteet ja juurisyyt

Konfliktien 'virta'

Konfliktien ennakointi ja

välttäminen Poliittikkaprosessit, strategiat,
ohjelmat

Konfliktien hallinta ja käsittely

Suunnitelmat, hankkeet, vaikutusten arviointi

Konfliktinratkaisu:

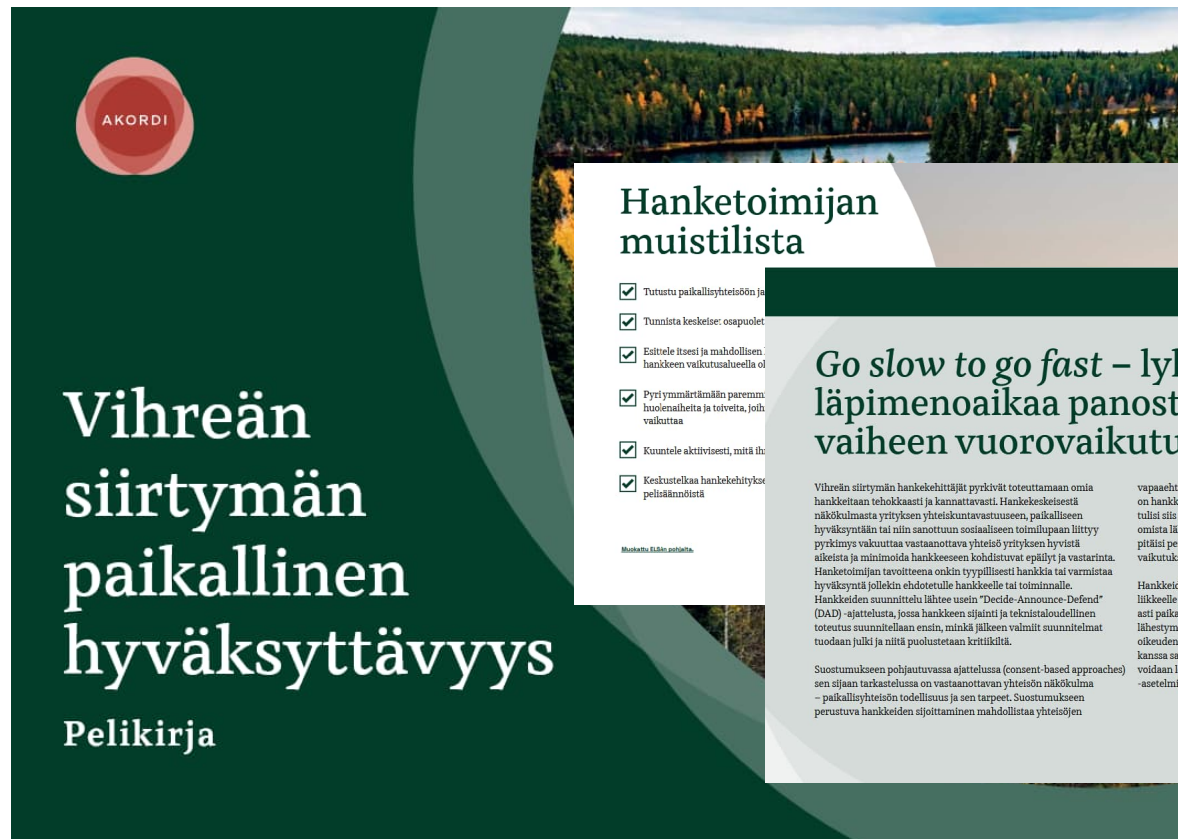
oikeusprosessit & vaihtoehdot (sovittelu)

Alajuoksulla

Konfliktin seuraukset

Konfliktin
kärjistyminen

Kohti parempia prosesseja, konfliktien ennakointia ja hallintaa



- Akordin pelikirja ja koulutukset
- <https://www.akordinpelikirja.fi/>

Hanketoimijan muistilista

- ☒ Tutustu paikallisyhteisöön ja sen toimintaan.
- ☒ Tunnista keskeiset osapuolet.
- ☒ Esittele itsesi ja mahdollisen hankkeen vaikutusalueella.
- ☒ Pyri ymmärtämään paremmin huolenaiheita ja toiveita, joihin vaikuttaa.
- ☒ Kuuntele aktiivisesti, mitä ihmiset sanovat.
- ☒ Keskustele hankkeesta pelisäännöistä.

Hanketoimijan muistilista

Go slow to go fast – lyhennä hankkeen läpimenoaikaa panostamalla varhaisen vaiheen vuorovaikutusta

Vihreän siirtymän hankekehittäjät pyrkivät toteuttamaan omia hankkeitaan tehokkaasti ja kannattavasti. Hankekehittäjien näkökulmasta yrityksen yhteiskuntavastuuseen, paikalliseen hyväksyntään tai niin sanottuun sosiaaliseen toimilupaan liittyy pyrkimys vakuuttaa vastaanottava yhteisö yrityksen hyvien aikaisien ja minimoida hankkeen kohdistuvat epäilyt ja vastarinta. Hanketoimijan tavoitteena onkin tyypillisesti hankkia tai varmistaa hyväksyntä jollekin ehdotetulle hankkeelle tai toiminnalle. Hankkeiden suunnittelu lähtee usein "Decide-Announce-Defend" (DAD) -ajattelusta, jossa hankkeen sijainti ja tekniset ratkaisut toteutetaan suunnitellaan ensin, minkä jälkeen valmiit suunnitelmat tuodaan julkii ja niitä puolustetaan kritiikiltä.

Suostumukseen pohjautuvassa ajattelussa (consent-based approaches) sen sijaan tarkastelussa on vastaanottavan yhteisön näkökulma – paikallisyhteisön todellisuus ja sen tarpeet. Suostumukseen perustuva hankkeiden sijoittaminen mahdollistaa yhteisöjen

vapaaehtoisuuden on hankkeen tulisi olla omista lähtökohdista perustuvaa vaikutusta.

Hankkeiden liikkeelle päästämiseen tarvitaan oikeudellista ja poliittista tukea. Hankkeiden toteuttaminen voidaan myös

OSA II: TAVOITE

OSA III: TAVOITE

Kunnan rooli on kriittisen tärkeä

Kunnan tehtävät on edelleen kunnan kehittäminen ja kirkon kunnallisten hyväksyntien. Valtiossa hankkeissa ja kaavoitusmenetelmien on hyväksyntätyydyden kannalta tärkeää, että kunnissa on myös oma rooli hankkeissa ja toisaalta hankkeiden toteuttamisessa. Kunta on hankkeen kehittäjä, kun kunnalla on valtuutusta riskitietoa alueilta.

Kun kunnalla on kunnan poliittisen roolin kunnallista päätöksentekoa. Kunnat voivat myös osallistua kunnan kunnalliseen päätöksentekoon. Kunnat voivat myös osallistua kunnan kunnalliseen päätöksentekoon. Kunnat voivat myös osallistua kunnan kunnalliseen päätöksentekoon.

Yhteisöjen kunnat on osana kunnan kehittämisessä ja kunnan kehittämisessä. Kunnat on osana kunnan kehittämisessä ja kunnan kehittämisessä. Kunnat on osana kunnan kehittämisessä ja kunnan kehittämisessä.

Yhteisöjen pienet kunnat tarvitsevat lähtökohtaisesti vihreän siirtymän hankkeiden käynnistämiseen. Kunnan rooli on valtion vuorovaikutuksen



Yhteenveto

- Sosiaalinen hyväksyttävyys on tärkeä, mutta puutteellisesti ymmärretty ja huomioitu ulottuvuus vihreässä siirtymässä.
- Sosiaalinen hyväksyttävyys ei ole vain 'mielipiteitä' – se tarkoittaa päätöksiä ja tekoja, joilla on konkreettisia seurauksia ja kustannuksia
- Yksinkertaiset selitykset paikalliselle vastustukselle joutavat romukoppaan
- Yksittäiset teknologiat (tuulivoima, aurinkovoima, vety...) ovat erilaisia, mutta yhteen kytkeytyneitä hyväksyttävyyden haasteita → kyse on laajasta vihreän siirtymän 'infrastruktuurin' rakentamisesta
- Tarvitsemme hyväksyttävyyttä kohentavia toimenpiteitä sekä hanketasolla että politiikkatasolla, konfliktien ennakkoinnin 'yläjuoksulla' → Prosessien laatuun kannattaa panostaa.

Thank you !

Lasse.peltonen@uef.fi

<https://www.uef.fi/en/research-community/sustainable-resource-society-circular-economy-energy-and-raw-materials-resource>



TAH TIINA JA ANTTI
HERLININ SÄÄTIÖ

Vihreän siirtymän aluetaloudelliset mahdollisuudet

Santtu Karhinen, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus
17.3.2025



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Tausta

- Vihreä siirtymä tarkoittaa laajaa muutosta kohti hiilineutraalia ja kestäväää taloutta ja siirtymä on välttämätön ilmasto- ja ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi sekä talouden uudistumiseksi.
- Siirtymä vaatii mittavia investointeja (arvioiden mukaan Suomessa vähintään ~100 mrd € lisäinvestointeja vuoteen 2050 mennessä) mutta tarjoaa samalla ennennäkemättömiä mahdollisuuksia: uutta liiketoimintaa, investointeja, työpaikkoja ja verotuloja hyvinvointipalveluille.

Tausta

- Vihreä kasvu tukee talouden rakennemuutosta – kehitetään uusia teollisuudenaloja (esim. puhdas energia, kiertotalous, vety) ja uudistetaan olemassa olevaa tuotantoa kilpailukykyisemmäksi.
- Vihreät investoinnit ovat kasvussa ja Suomeen on suunnitteilla satojen miljardien edestä hankkeita uusiutuvaan energiaan ja kestävään teollisuuteen, mikä kuvaa siirtymän mittakaavaa ja potentiaalia sekä kansantaloudelle että aluetalouksille.

Tausta

- Vahva ilmastopolitiikka nähdään talouden etuna, sillä oikein toteutettuna vihreä siirtymä on mahdollisuus, jonka avulla voidaan kehittää uutta osaamista ja vientituotteita, houkutella investointeja sekä luoda pohjaa kestäväälle hyvinvoinnille.
- Vihreä siirtymä parantaa myös energiaomavaraisuutta ja huoltovarmuutta. Esimerkiksi uusiutuvan energian ratkaisut vähentävät riippuvuutta fossiilisten polttoaineiden tuonnista (kuten Venäjän energiasta) ja vahvistavat talouden kestävyyttä ulkoisia sokkeja vastaan.

Talousvaikutusten arvioinnilla edistetään hankkeiden toteutumista



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Ympäristölaajennettu ENVIMAT-talousmalli

- Suomen kansantalouden ympäristölaajennettu panos–tuotosmalli, joka yhdistää talouden rahavirrat toimialojen välillä ympäristövaikutustietoihin
- Malli kattaa koko arvoketjun, eli se huomioi tuotantopanosten ja tuotteiden liikkeitä kaikkien sektoreiden välillä kotimaassa ja ulkomailla
- ENVIMAT-mallilla voidaan arvioida materiaalivirtojen, ympäristövaikutusten ja taloudellisten vaikutusten välisiä suhteita kansantaloudessa
- Mallilla voidaan laskea esimerkiksi tuotteen tai investoinnin aiheuttamat päästöt ja resurssien käytön sekä siihen liittyvän arvonlisäyksen ja työllisyyden

Talousvaikutusten arviointi

- Vihreän siirtymän talouspotentiaalikeskustelussa rajaudutaan usein investointien suorien talousvaikutusten arviointiin
- Kokonaisvaltaisen arvioinnin tulisi sisältää sekä suorat että epäsuorat vaikutukset, sillä muutokset yhden toimialan kysynnässä heijastuvat myös muihin toimialoihin
- Kerrannaisvaikutusten huomioiminen tuottaa tarkemman kokonaiskuvan – esim. tuulivoimainvestoinnin vaikutus näkyy myös alihankintaketjussa, palveluissa ja raaka-ainetuotannossa

Talousvaikutusten arviointi

- Ympäristölaajennettuja malleja hyödynnetään päätöksenteon tukena, kun halutaan arvioida politiikkatoimien tai investointien talous- ja ympäristövaikutukset
 - Arviointeja tarvitaan sekä kansallisen että alueellisen päätöksenteon tukemiseksi
 - Arvioinnit osoittavat potentiaaliset hyödyt myös muille alueellisille toimijoille, kuten alueen yrittäjille ja kuntalaisille
- Mallien avulla voidaan tarkastella skenaarioita: esim. miten vihreän siirtymän toimet (uusiutuva energia, energiatehokkuus, jne.) vaikuttavat BKT:hen, työllisyyteen sekä päästöihin

Aluetaloudellisten tarkastelujen erityispiirteet

- Kansallisten mallien sijaan käytetään aluetaloudellisia malleja (esim. ENVIMAT-alue), joissa tuotanto- ja kulutusrakenteet kuvaavat juuri tarkastelualueetta
- Arvioinneissa pitää ottaa kantaa siihen, kuinka paljon investointivaiheen ja jatkuvan toiminnan hankinnoista voidaan tehdä tarkastelualueelta
 - Koko maan arviointien tapauksessa arvio siitä, mitkä kotimaasta ja mitkä ulkomailta
 - Alueellisissa arvioinneissa kotimaan hankintoja tulee tarkentaa aluetasolle
- Veroluokkien tuotoista osa jää alueelle ja osa menee valtiolle

Tietoa on jo tuotettu



Hankekohtaisia arviointoja tarvitaan

- Tuotettu tieto on tavallisesti yleistajuista ja yleisellä tasolla, eikä räätälöityä tiettyyn hankkeeseen
- Hankkeiden edistämisen kannalta on olennaista arvioida juuri tarkasteltavan hankkeen talousvaikutukset oman alueen yrityksille, kuntalaisille ja kuntataloudelle

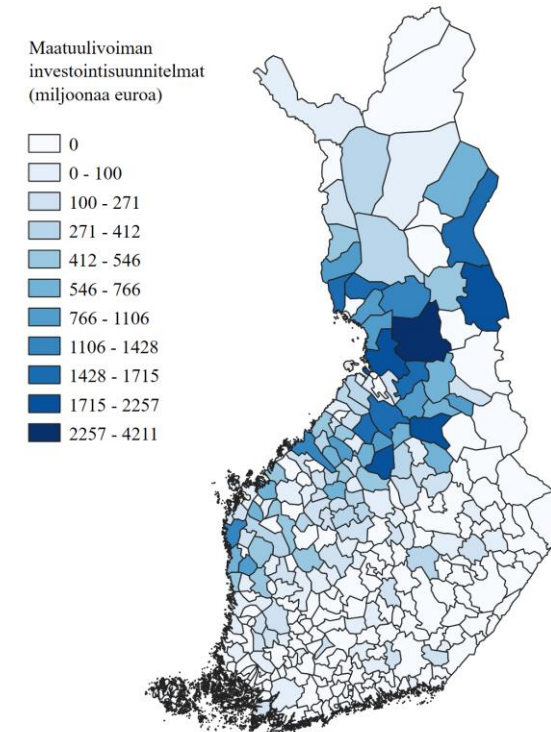
Arvioinnissa tuotettavat tiedot



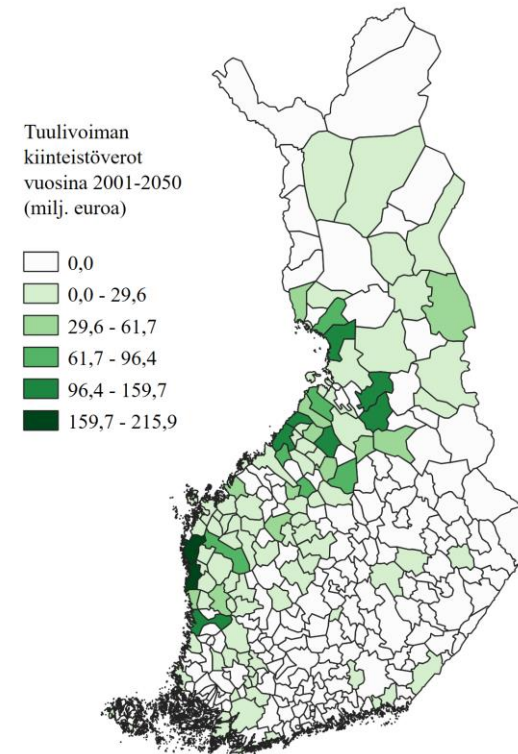
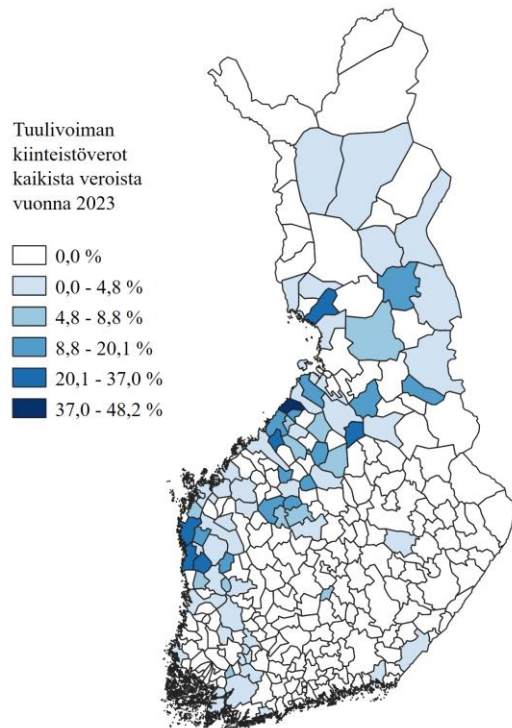
Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Tapausesimerkki

- Esimerkki käsittelee tuulivoimaa, mutta sama arviointikehikko soveltuu muihin investointityyppeihin
- Tehtyjä arviointeja mm.
 - Aurinkosähköstä
 - Geotermisestä energiasta
 - Liikenteen latausinfra
 - Rakennusten energiatehokkuusremonteista
 - Pumppuvoimaloista
 - Sähköverkkoinvestoinneista
 - Raitiotieinvestoinneista

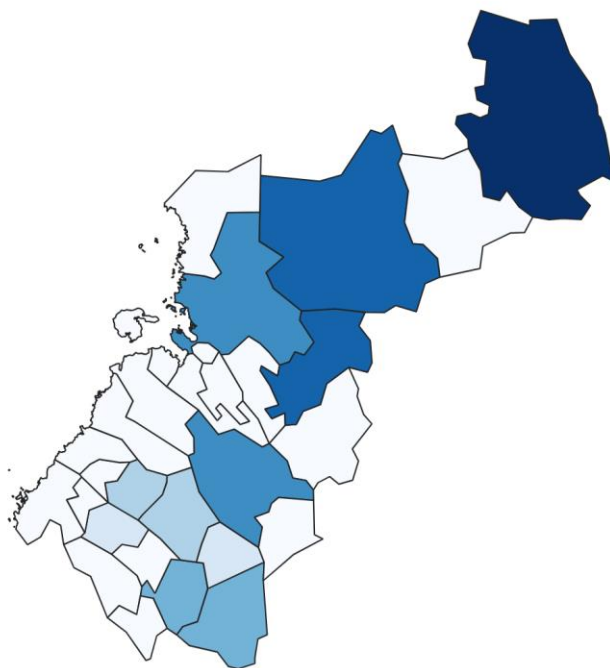
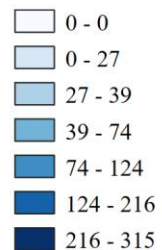


Tuulivoiman kiinteistöverot

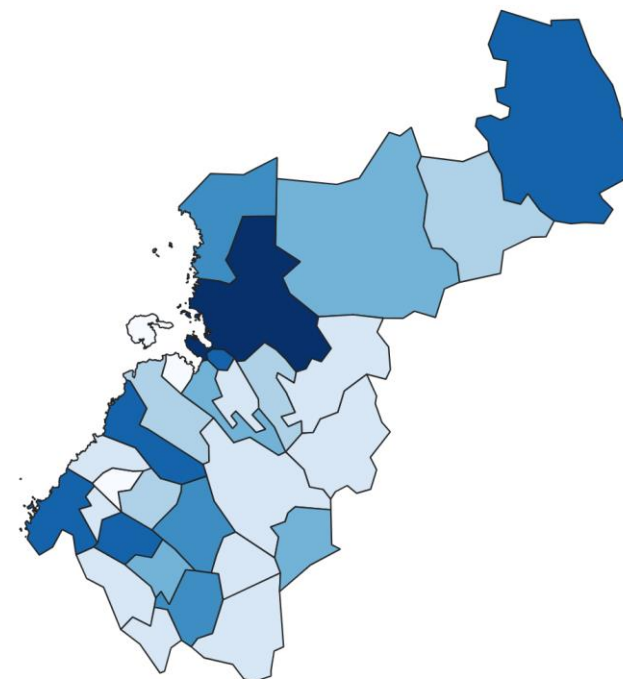
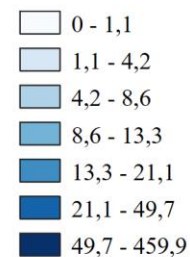


Välittömistä välillisiin vaikutuksiin

Yritysten liikevaihto,
suora vaikutus
(milj. euroa)

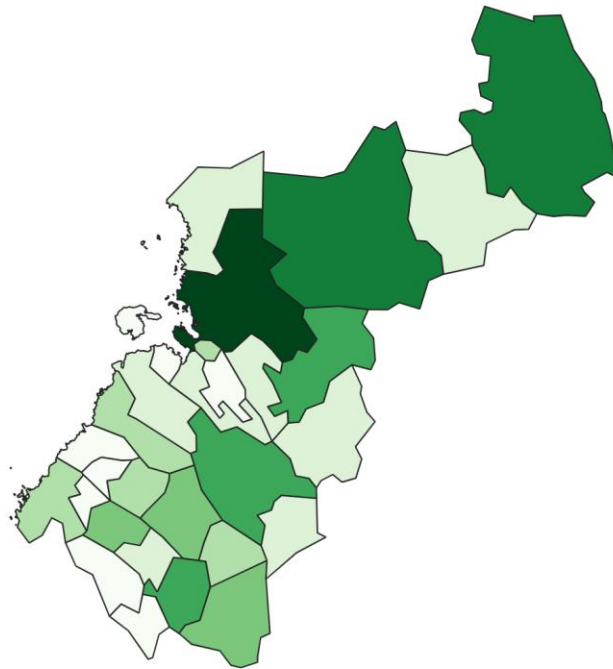
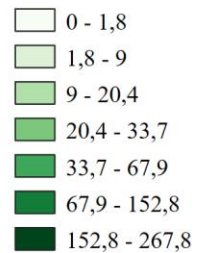


Yritysten liikevaihto,
välillinen vaikutus
(milj. euroa)

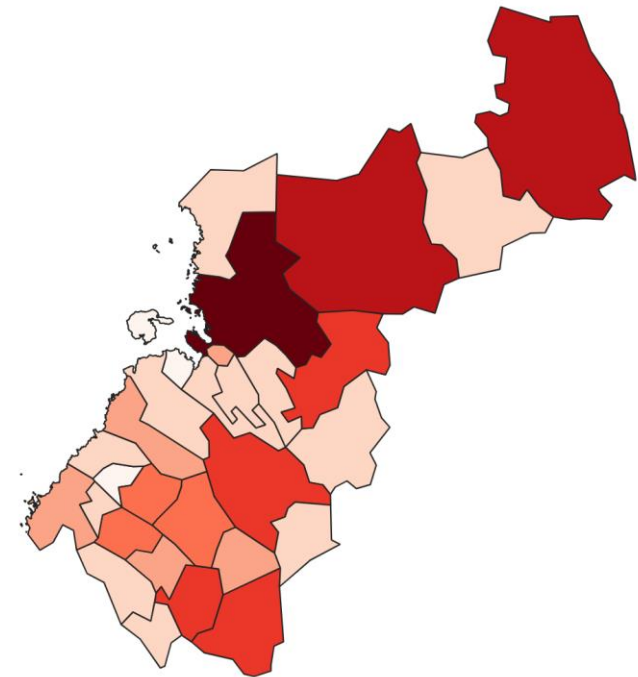
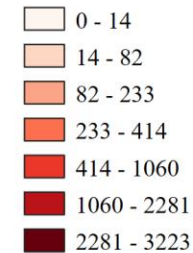


Tuotannosta arvonnaisään ja työllisyyteen

Alueen arvonnaisä,
yhteensä (milj. euroa)

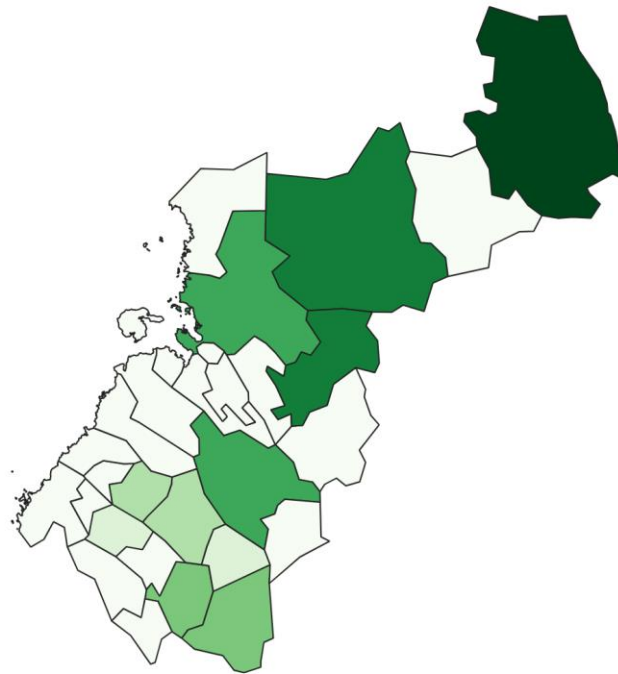
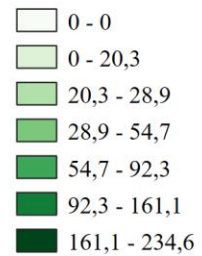


Henkilötyövuodet,
yhteensä

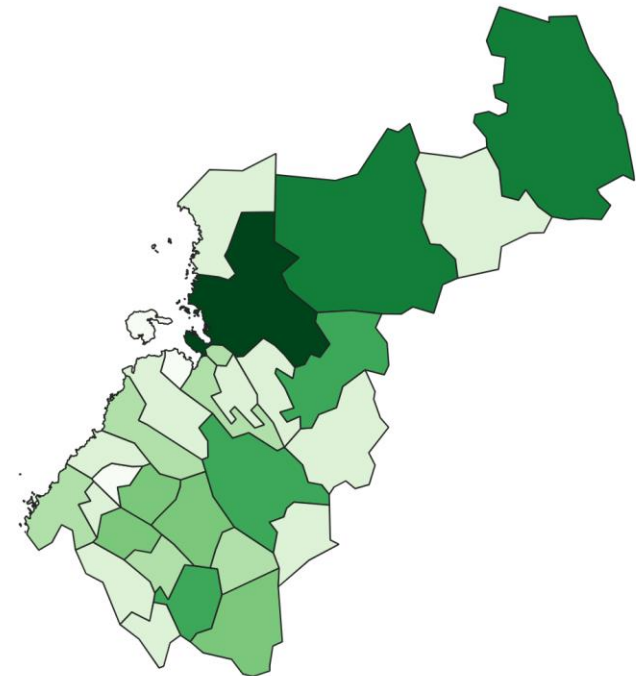
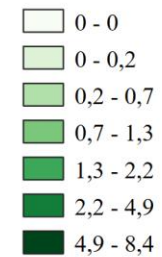


Verokertymät

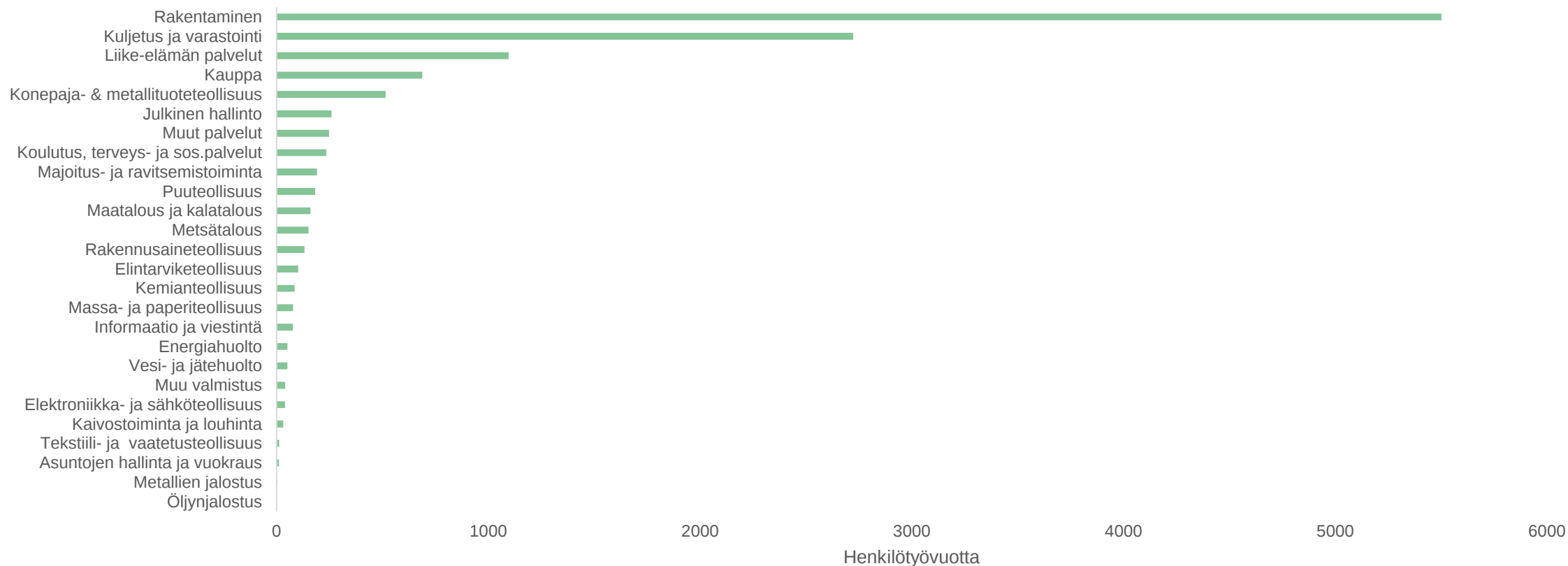
Kiinteistövero,
yhteensä (milj. euroa)



Kunnallisvero,
yhteensä (milj. euroa)



Vaikutukset toimialoittain maakunnassa



Vaikutukset toimialoittain ja kunnittain

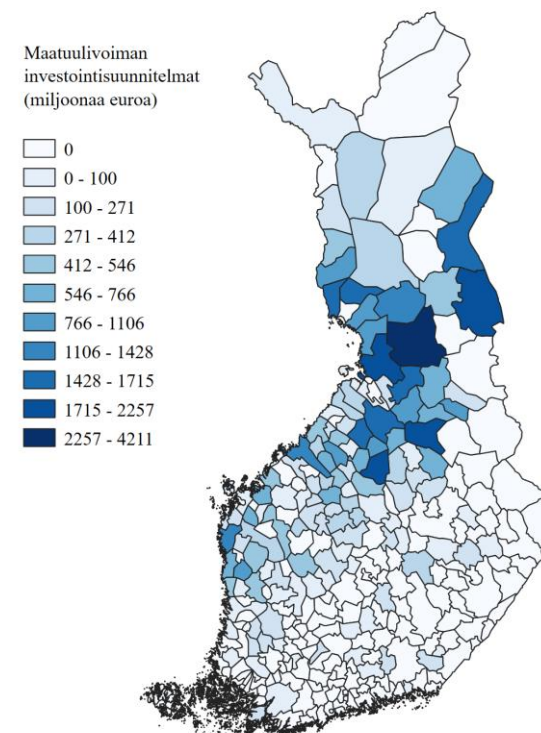
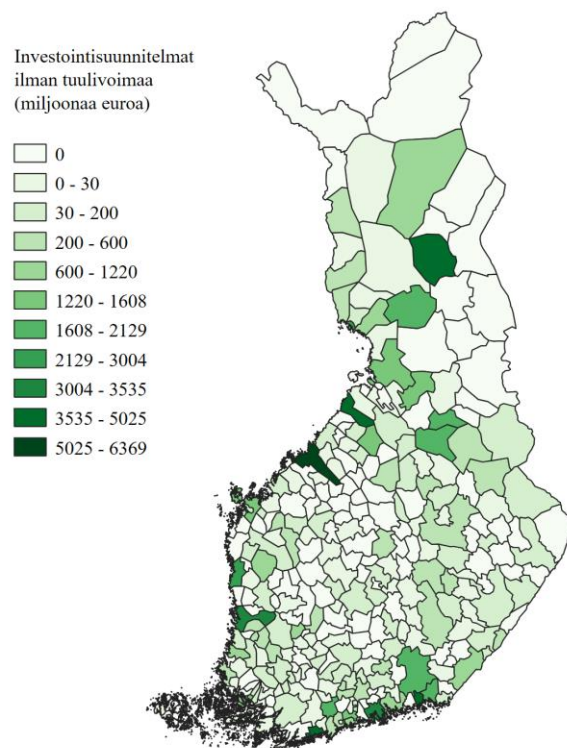
	Alavieska	Haapajärvi	Haapavesi	Hailuoto	Ii	Kalajoki	Kempele	Kuusamo	Kärsämäki	Liminka	Lumijoki	Merijärvi	Muhos	Nivala	Oulainen	Oulu	Pudasjärvi	Pyhäjoki	Pyhäjärvi	Pyhäntä	Raahe	Reisjärvi	Sievi	Siikajoki	Siikalatva	Taivalkoski	Tyrnävä	Utajärvi	Vaala	Ylivieska
Maatalous ja kalatalous	4,2	6,4	8,4	1,3	2,4	15,3	1,3	6,2	5,2	3,8	2,8	2,0	5,3	13,1	3,2	8,8	3,7	1,8	4,3	3,1	4,5	6,4	6,2	9,4	11,3	3,5	5,1	2,9	4,2	4,2
Metsätalous	3,5	4,4	4,6	1,8	9,3	5,5	1,1	11,8	3,0	3,1	0,9	0,5	2,1	5,5	3,6	26,4	14,1	1,3	5,1	1,1	6,5	4,1	6,3	7,1	5,8	6,6	0,7	0,7	2,0	1,9
Kaivostoiminta ja louhinta	0,5	0,1	0,2	0,0	0,5	7,1	1,4	0,8	0,1	0,3	0,1	0,8	0,0	4,9	0,2	5,1	0,7	0,2	3,6	0,4	1,1	0,0	0,0	0,2	2,0	0,0	1,5	0,1	0,0	0,1
Eiintarviketeollisuus	0,2	0,8	6,6	0,5	0,6	2,2	0,0	6,1	0,3	0,5	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	58,8	1,5	0,5	0,1	8,8	4,3	0,0	0,7	2,0	0,3	0,3	0,6	2,3	0,9	2,7
Tekstiili- ja vaatetusteollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	2,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Puuteollisuus	1,0	17,6	5,5	0,0	1,9	12,3	0,3	14,6	0,3	4,3	0,1	0,0	0,3	8,3	9,2	24,3	17,3	3,5	0,8	20,5	9,2	0,1	4,0	0,4	3,3	5,5	0,0	2,4	0,3	14,6
Massa- ja paperiteollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	9,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	62,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
Öljynjalostus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kemianteollisuus	0,0	0,1	0,0	0,0	9,0	0,5	0,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	63,8	0,0	0,2	0,0	0,0	2,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0
Rakennusaineteollisuus	0,0	10,7	5,1	0,0	0,0	1,8	1,6	3,3	17,8	0,5	0,0	0,0	0,4	19,2	0,2	44,8	0,9	0,4	0,4	0,0	6,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	12,0
Metallien jalostus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Konepaja- ja metallituoteteollisuus	0,0	57,2	81,3	0,0	0,8	70,0	21,8	0,0	3,0	9,0	0,0	0,0	0,0	3,0	17,3	152,8	0,8	15,0	15,0	0,0	1,5	9,0	0,8	6,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	49,7
Elektroniikka- ja sähköteollisuus	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Muu valmistus	0,1	0,9	2,4	0,0	1,2	5,4	1,6	1,1	0,1	0,6	0,0	0,0	1,5	1,3	0,6	17,6	0,5	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,1	1,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	1,2
Energiahuolto	0,0	0,5	2,1	0,0	2,3	0,4	2,2	1,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,8	0,5	0,5	29,1	0,8	1,1	0,7	0,5	5,3	0,2	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,5	1,4
Vesi- ja jätehuolto	0,3	1,3	0,5	0,0	1,4	1,5	3,3	2,3	0,3	1,2	0,0	0,0	0,9	2,6	0,4	23,8	1,0	0,3	0,1	0,1	3,2	0,1	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,3	0,1	4,3
Rakentaminen	8,8	289,9	159,7	1,1	18,4	32,0	88,2	1210,8	110,0	30,2	5,5	1,2	13,6	30,2	163,6	1078,3	815,3	11,1	279,4	2,8	49,7	7,7	11,1	9,2	366,1	5,1	13,1	581,0	4,3	104,9
Kauppa	2,0	10,7	6,6	0,6	9,7	17,2	41,2	28,3	4,0	10,9	0,5	0,5	6,3	12,6	8,8	395,0	9,5	1,9	4,5	1,3	32,6	1,8	4,0	4,1	6,0	2,5	3,2	1,5	3,0	57,6
Kuljetus ja varastointi	1,1	162,5	86,5	0,1	1,8	4,3	8,2	695,4	60,2	1,6	1,1	0,2	3,7	1,5	87,1	354,1	474,6	0,2	161,4	0,4	11,4	0,3	1,8	1,2	213,0	0,9	1,4	339,8	0,5	47,2
Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0,4	2,8	1,5	0,3	3,7	8,5	8,7	13,3	1,4	3,0	0,4	0,3	2,2	3,8	1,5	106,4	4,1	0,9	1,9	0,1	9,0	0,5	0,9	1,8	0,9	2,4	1,1	1,4	0,7	7,4
Informaatio ja viestintä	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	2,3	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1	67,9	0,2	0,0	0,2	0,0	1,4	0,1	0,1	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	1,8
Asuntojen hallinta ja vuokraus	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	0,2	7,8	0,1	0,0	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Liike-elämän palvelut	0,4	58,8	31,7	0,2	1,7	2,9	5,4	252,9	22,0	1,7	0,3	0,2	1,6	2,1	31,5	223,7	170,4	0,8	58,1	0,2	7,4	0,6	0,6	1,1	76,2	0,9	0,9	121,7	0,3	19,7
Julkinen hallinto	0,6	10,5	3,6	0,6	7,2	5,8	1,9	12,1	0,8	2,3	0,4	0,7	3,0	3,3	3,3	152,5	4,9	0,9	3,2	0,4	10,6	0,7	1,2	1,3	3,7	1,7	2,5	1,3	5,9	13,0
Koulutus, terveys- ja sos.palvelut	0,7	3,3	3,6	0,3	3,9	4,5	8,4	6,7	1,0	4,9	0,7	0,3	6,0	4,7	5,5	139,2	3,2	0,8	2,6	0,4	10,7	1,2	1,5	2,1	2,2	1,7	2,7	1,1	1,1	9,7
Muut palvelut	1,0	4,4	3,0	0,4	3,2	5,4	7,5	12,2	1,5	3,5	0,9	1,0	3,8	4,9	3,3	146,3	4,9	1,5	2,1	0,5	13,3	1,3	1,8	2,4	2,1	2,8	2,0	1,0	1,6	8,6

Etelä-Savo ja itäinen Suomi



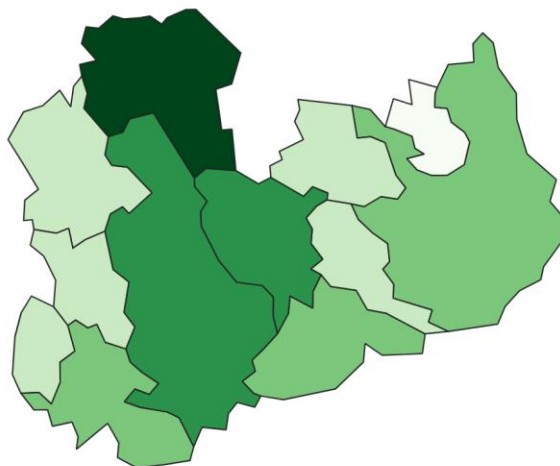
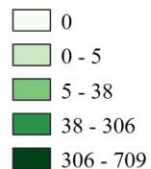
Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Investointisuunnitelmat koko maassa

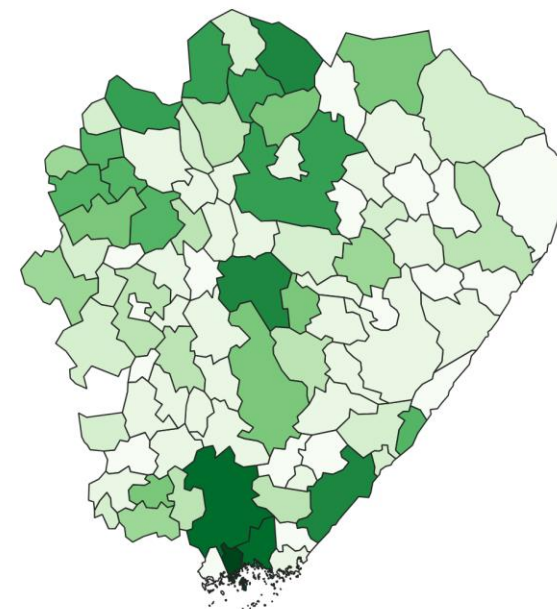
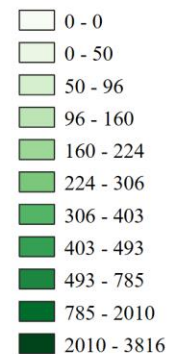


Alueen vihreiden investointien suunnitelmat

Investointisuunnitelmat
(miljoonaa euroa)



Investointisuunnitelmat
(miljoonaa euroa)



Miten maksimoida aluetalousvaikutukset?

- Hankkeiden kaikki talousvaikutukset eivät noudata kunta- ja aluerajoja
 - Investointihyödykkeitä voidaan hankkia hankekunnan ulkopuolelta
 - Hankkeet voivat työllistää hankekunnan ulkopuolella sekä välittömästi että välillisesti
 - Positiivisten kerrannaisvaikutusten vuoksi hankkeita kannattaa edistää yhteistyössä, ei kilpailuasetelmassa
- Aluetalousvaikutukset ovat sitä suuremmat mitä enemmän omalta alueelta voidaan hankkia tavaroita ja palveluita
- Verokertymien kautta lisätty julkinen kulutus aikaansaa uudet alueelliset kerrannaisvaikutukset, mikäli hankinnat voidaan tehdä alueelta

Yhteenveto



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Aluetaloudelliset potentiaalit vaihtelevat alueittain

- On olennaista tarkastella alueellisia kokonaisuuksia ja hankekohtaisia vaikutuksia, eikä tuottaa vain yleispäteviä arvioita
- Aluetaloudellisten rakenteiden huomiointi auttaa hankkeiden priorisoinnissa kohteisiin, jotka maksimoivat aluetaloudellista hyötyä
- Arvioinnit ohjaavat kehittämään tiettyjen toimialojen tarjontaa, millä kasvatetaan alueelle jäävien talousvaikutusten osuutta

Data ja mallinnus päätösten tukena

- Sekä yritysten että julkisen sektorin tulisi hyödyntää analyyttisiä työkaluja (kuten ENVIMAT-tyyppisiä malleja) jatkuvasti päätöksenteossa
- Mallinnus auttaa ymmärtämään toimenpiteiden kokonaisvaikutukset: esimerkiksi miten investointi tuulivoimaan kertautuu talouteen tai kuinka jokin sääntelymuutos vaikuttaa päästöihin ja työllisyyteen
- Suosituksena onkin tehdä vaikutusarviointeja ennakkoon merkittävässä vihreän siirtymän hankkeissa – tämä lisää päätöksenteon tietopohjaa ja läpinäkyvyyttä

Kiitos!

santtu.karhinen@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute